

ANTONIO PAMA PEREIRA TAVARES

**IMPACTO DO USO DA REGA GOTA-A-GOTA NO CONCELHO DE
SÃO DOMINGOS**



**LICENCIATURA EM GEOGRAFIA
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO – 2005**

ANTONIO PAMA PEREIRA TAVARES

**IMPACTO DO USO DA REGA GOTA-A-GOTA NO CONCELHO DE
SÃO DOMINGOS**

Trabalho científica apresentado no instituto superior de educação para a obtenção do grau de licenciatura em geografia, sob orientação da **Dra. Filomena Delgado**

TEMA

“Impacto do uso da rega gota-a-gota no Concelho de São Domingos”

Elaborado por António Pama Pereira Tavares, Aprovado pelos membros do júri, foi homologado pelo Concelho Científico-Pedagógico, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Geografia

O Júri

Praia, ____ / ____ /2005

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais: Pedro Lopes Tavares e Maria Celeste Pereira Moreno

Agradecimentos

Ao concluir este trabalho, queria deixar expresso aqui os meus agradecimentos e respeito à professora orientadora da monografia Filomena Delgado, pelos conhecimentos que me transmitiu ao longo do curso e concretamente neste trabalho.

A todos os professores que durante este quatro anos fizeram deste trabalho uma realidade.

Agradeço ainda a todos os meus professores desde o ensino básico até ao ensino secundário.

Aos colegas do curso licenciatura em geografia, turmas A e B, finalistas no ano lectivo 2004-2005, principalmente a Anisabel Moreno, Adelaide Frederico e Auta Maria.

Agradeço em especial a minha querida e amada Sónia.

Agradecimentos a:

Engenheira Mina Jaglal (DGASP) – D.A.S; Engenheira Regina B. Furtado da ACDI/VOCA e ao Engenheiro Paulo Alfama do INIDA pela disponibilidade em esclarecer-me algumas dúvidas e pelos documentos facultados, ao Delegado Augusto e ao técnico da instalação gota-a-gota César Lopes da Delegação do MAAP Praia/ São Domingos, ao topógrafo da CMSD Arlindo Semedo, a todos os agricultores do concelho e de uma maneira geral a todos quantos deram um contributo a este trabalho.

Aos meus sobrinhos Anilton dos Reis e Edson Jorge pelo apoio na digitalização do trabalho.

INDICE	página
INTRODUÇÃO -----	11
Justificação -----	12
Objectivos gerais -----	13
Objectivos específicos -----	13
Pergunta de base -----	13
Objecto de estudo -----	13
Problemática de investigação -----	14
Hipótese -----	14 a 15
Variáveis ou indicadores -----	15
Fundamentação teórica -----	15 a 16
Metodologias -----	17

CAPITULO I

ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DE SÃO DOMINGOS -----	18
1.1 Localização geográfica -----	18
1.2 Características geomorfológicas -----	20
1.3 Características climatológicas -----	20 a 21
1.4 Características demográficas -----	22
1.5 Caracterização sócio-económico do concelho -----	23
1.5.1 Os sectores de actividades sócio-económico do Concelho -----	23
1.5.1.1 Agricultura e pecuária -----	23 a 27
1.5.1.2 Pesca -----	27
1.5.1.3 Turismo -----	28
1.5.1.4 Artesanato -----	28

CAPITULO II

FACTORES CONDICIONANTES DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA -----	29
2.1 Condicionamento geográfico -----	29
2.2 Factores climáticos -----	29
2.3 Solo -----	29 a 30
2.4 Recursos hídricos -----	30
2.5 Qualidade da água de rega/ salinidade -----	30 a 31
2.6 Resumo dos principais óbices da produção agrícola -----	32

CAPITULO III

DISPONIBILIDADE DA ÁGUA	33
3.1 Agua explorada	33
3.2 Gestão da agua e das infra-estruturas	34

CAPITULO IV

SISTEMAS E TÉCNICAS DE REGA	35
4.1 Os sistemas de distribuição da infra-estrutura para a rega são	35
4.2 Sistemas e técnicas de rega	35
4.2.1 Por alagamento	35
4.2.2 De fertilização	36
4.2.3 Do tipo gota-a-gota	36 a 37
4.2.3.1 Vantagens da rega gota-a-gota	37 a 39
4.2.3.2 Inconveniências e limitações	39
4.4 Interesse actual da implementação do uso da rega gota-a-gota	40
4.5 Utilização actual	40 a 41
4.6 Eficiência da aplicação da água de rega	42 a 49
4.7 Situação actual da agricultura	50

CAPITULO V

V IMPACTO DA REGA GOTA A GOTA NO CONCELHO	51
5.1 Na economia e gestão da água de rega	52
5.2 Ambientais	52
5.2.1 No solo	52 a 53
5.2.1.1 O pH dos solos	53
5.2.1.2 Valores máximos e mínimos da condutividade eléctrica e do pH do solo	53 a 54
5.2.1.3 Evolução da salinidade na irrigação gota-a-gota de 2000 a 2004	54 a 55
5.2.2 Água	55 a 58
5.3 Paisagem	59
5.4 Culturas	60
5.5 Sociais	60
5.6 Políticas	60 a 61
5.7 Sócio-económico	61 a 62

CAPITULO VI

VI ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	63
-----------------------------------	-----------

6.1 Objectivo das entrevistas	63 a 64
-------------------------------	---------

6.2 Análise das entrevistas	64 a 68
-----------------------------	---------

RECOMENDAÇÕES	69
----------------------	-----------

CONCLUSÕES	70 a 71
-------------------	----------------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72 a 73
-----------------------------------	----------------

ANEXOS

LISTA DE QUADROS

Página

Quadro nº 1: Pluviometria (mm) anual -----	21
Quadro nº 2: Repartição da população de S. Domingos por Freguesias -----	22
Quadro nº 3: Repartição da população agrícola -----	23
Quadro nº4: Pontos de água inventariados na bacia hidrográfica de São Domingos -----	33
Quadro nº5: Áreas instaladas por zonas com o sistema de rega localizada gota a gota 2004 no Concelho São Domingos com apoio da DMAAP -----	41
Quadro nº6: Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega tradicional numa área de 500 m ² -----	44
Quadro nº7. Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega gota a gota numa área de 500m ² -----	46
Quadro nº8: Rendimento médio por volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota a gota numa área de 500m ² -----	48
Quadro nº9: Classificação do pH dos solos -----	54
Quadro nº10: Evolução dos níveis de salinidade no solo de 2000 a 2004 -----	55
Quadro nº11: Tabela de tolerância de algumas culturas hortícolas à salinidade e ao boro na água de rega -----	56
Quadro nº12: Resumo de valores de Condutividade eléctrica -----	57
Quadro nº13: Resumo dos valores de fósforo -----	58
Quadro nº14: Distribuição dos agricultores inquiridos por Sub-bacia -----	64
Quadro nº15: Distribuição dos inquéritos por faixa etária -----	65
Quadro nº16: Método de rega utilizado -----	65
Quadro nº 17: Evolução da produção nos últimos 4 anos -----	67
Quadro nº18: Produção para o consumo -----	67
Quadro nº19: Destino do produto -----	68

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1: Ilha de Santiago/ Concelho de São Domingos -----	19
Figura 2: Concelho de São Domingos/ Distribuição das áreas agrícolas (regadio) mais importantes -----	26
Figura nº 3: instalação de gota-a-gota na localidade de Baía -----	36
Figura nº 4 : Paisagem agrícola com instalação de rega gota-a-gota na ribeira de Achada Baleia -----	59

LISTA DE GRÁFICOS

Página

Gráfico nº1: Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega tradicional numa área de 500 m ² -----	45
Gráfico nº2. Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega gota a gota numa área de 500m ² -----	47
Gráfico nº3: Rendimento médio por volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota a gota numa área de 500m ² -----	49
Gráfico nº4: Volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota a gota numa área de 500m ² -----	49
Gráfico nº5: Evolução da salinidade na rega gota-a-gota de 2000 a 2004 -----	55

LISTA DE ANEXOS

Anexo I Questionário;

Anexo II Orçamento para aquisição de materiais para instalação de gota-a-gota

Anexo III Processos para fazer a fertilização quando se pretende fazer de alguns produtos a rega gota a gota:

Anexo IV Documentação fotográfica

SIGLA

ACDI/ VOCA	Cooperativa Internacional de desenvolvimento de agricultura
CMSD	Câmara Municipal de São Domingos
CPDA	Centro de Promoção e Desenvolvimento Agrícola
DAS	Direcção dos Serviços de Agricultura
DGASP	Direcção Geral de Agricultura Silvicultura e Pecuária
ECW ms/ cm	Electricity conductivity of water microsiemens por centrimetries
FAIMO	Frentes de Alta Intensidade de Mão-de-Obra
FIT	Frente intertropical
INGRH	Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos
INIDA	Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário
Ms/cm	Microsiemens/ centímetro
SAAS	Serviço Autónomo de água e Saneamento
SD	São Domingos
UTF	Promoção de Técnicas de Desenvolvimento Agrícola

ANEXOS

I
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO GEOCIÊNCIAS
FICHA DE INQUÉRITO AGRÍCOLA

Data ____/ ____/ ____

1 Nome do agricultor _____

2 Sexo: Masc. ☐ Fem. ☐

3 Localidade _____

4 Profissão/ Ocupação actual _____

5 Há quanto tempo se dedica à agricultura de regadio? _____

6 Que método de rega utiliza?

Tradicional ☐ Gota a gota ☐ Por aspersão ☐

7 De quanto em quanto tempo faz a rega na sua parcela?

8 Que produtos cultiva?

Tomate ☐ Repolho ☐ Couve ☐ Batata comum ☐ Cebola ☐ Cenoura ☐
Alface ☐ Pimentão ☐ Melancia ☐ Pepino ☐ Outros ☐

9 Qual é a origem da água que utiliza?

Poço	Furo	canalizada	Auto transporte	Cisterna domiciliária	Dique de captação	galaria	Nascente	

10 A nível da irrigação qual é a sua dificuldade?

Tamanho da parcela ☐ Preço de água ☐ Falta de água ☐ Falta de estruturas de rega ☐

11 A sua produção agrícola é suficiente para o seu consumo ou recorre a outras fontes?

Sim ☐ Não ☐

12 Como evoluiu globalmente a sua produção nos últimos 4 anos?

Aumentou ☐ Diminuiu ☐ Estagnou ☐

13 Qual é o destino do seu produto?

Venda ☐ Auto consumo ☐ Oferta ☐ Outros ☐

14 Frequentou já alguma formação sobre rega gota a gota?

Sim ☐ Não ☐

15 Sistema de gestão de água:

Comum ☐ Individual ☐ Câmara ☐

16 Quais as vantagens do sistema de rega gota a gota para si?

17 E desvantagens?

18 Beneficiou de algum apoio para aquisição do sistema gota a gota?

Sim ☐ Não ☐

19 Que comparação faz entre o sistema de rega gota a gota e o sistema de rega tradicional quanto a poupança de água?

20 Verificou alguma melhoria após instalar o sistema gota a gota?

Sim ☐ Não ☐

21 Se sim, qual?

II

Orçamento para aquisição de materiais para a irrigação gota-a-gota

Designação	Quantidade	Preço Unitário	Importância
Cabeçal			
Filtro de areia	1	86.000\$00	86.000\$00
Filtro disco de 2"	1	16.000\$00	16.000\$00
Injector de adubo completo	1	22.000\$00	22.000\$00
Tubo PE 63mm	35m	150\$00	5.250\$00
Casquilho de 2"	2	300\$00	600\$00
União PVC de 2"	2	350\$00	700\$00
Redução PVC 2"X1.1/2 M/F	1	300\$00	300\$00
Adaptador 50x1.1/2 R/M	1	300\$00	300\$00
Campo			
Tubo PE 40mm	36m	100\$00	1800\$00
Redução PVC 1.1/2X1.1/4 M/F	1	180\$00	180\$00
Té PVC 40mm	1	280\$00	280\$00
Adaptador R/M 40x1.1/4	1	220\$00	440\$00
Torneira PVC 1.1/4	2	1.000\$00	2.000\$00
Tampão 40mm	2	250\$00	500\$00
Casquilho 50	1	250\$00	250\$00
T. tape	600m	12\$00	7.200\$00
Starter	26	50\$00	1.300\$00
Teflon	10	50\$00	500\$00
Té PE 50x1.1/2x50	1	600\$00	600\$00
Casquilho 1.1/4	2	200\$00	400\$00
Tampão de 50	1	300\$00	300\$00
TOTAL			146.900\$00

Uma instalação de rega localizada, na sua forma mais completa, é constituída fundamentalmente pelas seguintes partes :

- a) Estação de bombagem;
- b) Cabeçal;
- c) Filtragem;
- d) Injector de adubos;
- e) Acessórios diversos;
- f) Tubagens;

III

Processos para fazer a fertilização quando se pretende fazer de alguns produtos na rega gota a gota:

1 Tomate: Para 100 m² de área

1º- Fertilização de fundo:

8 Kg NPK (granular) – (15- 5- 20+2+8) –para 100m²

Ou

8 g/ m²

2º- Fertilização de cobertura:

1^a 1Kg NPK (solúvel) – (15-3-30+3+ micro-elementos)
1Kg UREIA 46%

2^a 1Kg NPK (solúvel) – (15-3-30+3+ micro-elementos)

1 Cebola: para 100m² de área:

1º- Fertilização de fundo:

4 Kg NPK (granular) – (15- 5- 20+2+8) –para 100m²

Ou

4 g/ m²

2º- Fertilização de cobertura:

(Aproximadamente 3 semanas após à transplantação)

1^a Aplicação:

- NPK (solúvel) – (15-5-30+3+ micro-elementos)
0.85Kg / 100m²
850g/ 100m²
8.5g/ m²

- UREIA 46%
400g/ 100m²
4g/ m²

2^a Aplicação:

- 3 a 5 semanas após à 1^a (Consoante a variedade precoce e menos precoce)
- NPK (solúvel) – (15-5-30+3+ micro-elementos)
850g/ 100m²
- UREIA 46%
400g

Fonte: Agro-Centro, LDA

IV



CPDA (Centro de Promoção e Desenvolvimento Agrícola), em Nora



Instalação de gota-a-gota na localidade de Baía



Instalação de gota-a-gota na localidade de Cabeça Horta



Instalação de gota-a-gota na localidade de Baía

Introdução

O presente trabalho enquadra-se no âmbito do Curso de Licenciatura em Geografia e constitui o trabalho final, na área da Geografia, a apresentar ao Instituto Superior de Educação para a obtenção do grau de Licenciatura em Ensino de Geografia.

Este trabalho pretende dar a conhecer a importância da utilização e intensificação da técnica de irrigação (gota-a-gota) no concelho de São Domingos, dando maior ênfase às zonas do litoral, visto que têm maiores potencialidades agrícolas e carecem de maiores e melhores cuidados no que diz respeito à irrigação, visto que padecem de déficit hídrico e do constrangimento da salinidade da água e do solo.

Por isso é de capital importância a apresentação de um trabalho, que visa descrever a real situação do novo sistema de rega nestas zonas tendo em conta o seu grande impacto na diminuição a curto prazo da salinidade do solo e o seu reflexo na produção hortícola.

Este aspecto será analisado, atendendo a sua expansão desde a sua introdução com o projecto UTF em 1996, dando mais realce à salinidade do solo e da água e a sua evolução de 2000 a 2004.

Esta pesquisa contribuirá para o fornecimento de conhecimentos científicos que poderão ser utilizados no estudo da Geografia de Cabo Verde, assim como uma fonte de pesquisa para qualquer outro trabalho que se pretenda realizar acerca desta inovação quer no concelho quer em outras localidades do país.

A diminuição das disponibilidades de recursos hídricos e a consequente salinidade dos mesmos tem obrigado os regantes a melhorar a eficiência e a técnica de rega para a obtenção de produções mais consentâneas com uma agricultura moderna e viável que economize de forma racional a quantidade de água disponível actualmente.

Justificação

A fraca disponibilidade de água propicia para rega e os sucessivos anos de seca que vem assolando o nosso País nos últimos anos, a utilização irracional dos escassos recursos hídricos existentes para a rega vêm contribuindo para a redução substancial da qualidade e quantidade provocando efeitos adversos na estrutura do solo, bem como a redução da produção hortícola.

A diminuição das disponibilidades em água tem obrigado os agricultores a adoptar modernos e eficientes técnicas de rega nomeadamente gota-a-gota com o objectivo de utilizar de forma racional a água de rega.

O sistema de rega predominante utilizado em Cabo Verde é o sistema de alagamento, sistema esse que consome muita água, levando à sobre-exploração de poços e furos. No entanto, esta técnica de irrigação vem sendo substituída paulatinamente pela rega gota a gota que tem maior grau de racionalização da água e do controlo salino.

A utilização racional de água para a irrigação é considerada eficiente quando se consegue obter maiores vantagens com o seu uso em menor quantidade.

A sobre-exploração de águas de poços e furos arrasta consigo problemas de salinização, não só da água como do solo e um impacto ambiental negativo sobre a agricultura e população rural cuja as bases económicas se encontram na agricultura.

Objectivos gerais:

- Descrever a actual e real situação do sistema de irrigação gota-a-gota no concelho nomeadamente nas zonas litorais.

Objectivos específicos:

- Analisar a evolução ocorrida na agricultura;
- Identificar as vantagens e desvantagens desse novo sistema de rega;
- Compreender a necessidade de implementação desse sistema de rega;
- Analisar o seu impacto, quer ambiental quer económico;
- Avaliar os níveis de condutividade eléctrica nos solos após a introdução do sistema de irrigação localizada;
- Demonstrar a sua importância e viabilidade sobretudo nas localidades do litoral do concelho;
- Dar pistas e propostas de soluções para o melhoramento e aproveitamento no sentido de aproveitar o pouco recurso hídrico actualmente disponível;

Pergunta de base:

- Quando foi implantado o sistema de rega gota-a-gota no concelho, e quem foram os primeiros a usufruir desta técnica de rega?
- Quais foram as transformações verificadas ou ocorridas depois da sua instalação?
- Que impacto teve em relação à salinização do solo?
- Que vantagens e inconvenientes trouxe face ao sistema tradicional?
- O que têm feito as instituições ligadas ao sector da agricultura para incentivar os agricultores a instalar esse novo sistema de rega;
- Quais os impactos da sua utilização?

Objecto de estudo:

- População Agrícola: nomeadamente do litoral do Concelho de São Domingos;

Problemática de investigação

A constante diminuição da água de rega consequência de sucessivos anos de seca e por conseguinte o aumento significativo da salinidade na água de rega vem tornando cada vez mais frágil a prática da agricultura no concelho nomeadamente nas zonas do litoral onde estes constrangimentos se registam com maior exactidão e por se tratar de zonas com grandes potencialidades agrícolas, e que agora carecem de grandes preocupações não só no presente como para o futuro.

Facto este que me motivou a fazer um estudo pelo qual poderia sugerir soluções que pudessem minimizar este constrangimento nomeadamente quanto à salinidade do solo.

Hipótese

A resolução do problema da constante diminuição da água para a rega e consequente diminuição da produção agrícola passa necessariamente pela substituição gradual do sistema tradicional por modernos e eficientes métodos de rega, com vista a aumentar a produção e a produtividade, assim como propósito à diminuição da contaminação do solo quer com água salina quer com fertilizantes químicos.

No entanto, resultados francamente satisfatórios podem ser obtidos com instalações de irrigação do tipo gota-a-gota.

A adequação dos sistemas de exploração da terra às condições do meio numa perspectiva de utilização sustentável dos recursos designadamente da água e dos solos.

Com a introdução do sistema de rega do tipo gota-a-gota a salinidade no solo passa a concentrar-se em locais específicos por se tratar de uma rega do tipo localizada, fazendo com que a amostragem das análises utilizadas seja tendenciosa, pois exagera os resultados com irrigação gota-a-gota enquanto que dilui o impacto da salinidade nas parcelas com irrigação tradicional.

Efectivamente, há uma redução substancial do uso da água no sistema gota-a-gota que não se traduz numa maior acumulação de sais.

A disponibilidade actual da água de rega não é suficiente para a rega mesmo utilizando o sistema de rega localizada.

Variáveis ou indicadores

- Ambientais;
- Políticos;
- sócio-económicos;

Fundamentação teórica

• Definições e conceitos

Ambiente – conjunto de sistemas físicos, químicos, biológicos e as suas relações, e dos factores económicas, sociais e culturais, com efeito, directo ou indirecto, mediato ou imediato, sobre seres vivos e a qualidade de vida do homem.

Dias, José Eduardo Figueiredo; Mendes Joana Maria Pereira, *Legislação Ambiental Sistematizada e Comentada (2ª edição)*

“Impacte Ambiental” (IA) – conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projecto, comparadas com a sua situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projecto não viesse a ter lugar;

Dias, José Eduardo Figueiredo; Mendes, Joana Maria Pereira, *Legislação Ambiental Sistematizada e Comentada (2ª edição)*.

“Impacte Ambiental” (IA) – é a alteração do ambiente causada pela implantação de um projecto. Neste contexto o conteúdo ambiente inclui o conjunto de factores físicos, sociais, culturais e estéticos em relação com o indivíduo e a comunidade.

O impacto ambiental no seu conteúdo mais amplo é causado pela presença de um projecto que pode provocar efeitos tanto positivos como negativos.

O objectivo de avaliação do impacto ambiental da rega localizada é avaliar a relação que existe entre a técnica de rega proposta no ambiente no qual vai ser implementado.

Agricultura – é o acto de fazer produzir a terra para dela se obterem colheita.

Irrigação – é a correcção do défice em água dos solos.

Alagamento - é a correcção do défice em água dos solos de forma inundada e sem controlo, ou seja, a água é utilizada de uma forma irracional.

Irrigação gota a gota – é uma forma de correcção do défice em água dos solos, em que a água é dirigida directamente à raiz da planta através de tubagens perfuradas não havendo desperdício, pois gasta-se a água necessária à planta.

Metodologias:

Para a realização deste trabalho a metodologia foi o seguinte:

- Escolha do tema;
- Elaboração de um plano;
- Pesquisa bibliográfica;
- Visita de campo;
- Contactos com instituições implicadas na matéria para a recolha de dados;
- Inquérito à população agrícola;
- Análise e tratamento de dados;
- Redacção do trabalho;
- Construção de gráficos e tabelas;

CAPITULO I

I - ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DE SÃO DOMINGOS

1.1 Localização geográfica

O Concelho de São Domingos encontra-se situado a sudeste da ilha de Santiago, entre os paralelos 14° 57' e 15° 05' de latitude Norte e 23° 26' e 23° 38' de longitude Oeste de Greenwich . Está limitado, a Nordeste pelo Concelho de Santa Cruz e a Sul pelo Concelho da Praia (ver figura nº 1), e ainda limitado no litoral pelo mar e estende-se no sentido Este-Oeste, desde a povoação de Praia Abaixo até à zona de Loura. Criado há doze anos (13 de Março de 1993), é composto por duas freguesias, a de São Nicolau Tolentino e a de Nossa Senhora da Luz. A sede do concelho localiza-se em Várzea da Igreja, na freguesia de São Nicolau Tolentino .

São Domingos é um dos “seis” concelhos da ilha de Santiago, abrange uma superfície de 134Km², ocupando áreas aproximadamente de 13,6% da ilha e de 3,3% do território nacional, respectivamente .

1.2 Características geomorfológicas.

A geomorfologia do concelho insere-se dentro das características da ilha de Santiago, apresentando colinas, com vales profundos, achadas e elevações. Mais para o litoral, as vertentes são mais suaves, com predominância de planícies, constituindo extensas achadas onde se desenvolve o pastoreio livre.

A nordeste do concelho podemos observar as seguintes elevações: Monte Fundo (895 metros), Monte Leão (803 metros), Monte Encantada (738 metros), Monte Rui-Vaz (832 metros), Monte Lém Vieira (849 metros) e Monte Rema-Rema (500 metros). Dessas elevações nascem as Ribeiras Loulé, Chã de Açogue, Valeria, Guarda e de São Domingos.

Na parte Norte e central destacam-se os montes Chaminé (717 metros), Campanária (400 metros), Colégio (493 metros), Videla (556 metros), Queimado (478) e Pedra Branca (723 metros).

Das elevações acima citadas escoam águas no tempo das chuvas que são encaminhadas pelas ribeiras de Praia Formosa, de São Domingos, de São Filipe, de Baia, de Malha Cinza e de Covão Grande.

No extremo Oriente são notáveis as achadas litorâneas, tais como: Achada Baia, Achada Baleia, Achada Formosa, Ponta Bomba e algumas elevações de baixa altitude, para além de alguns planaltos, nomeadamente o das Éguas, Rui Vaz e Dacabalaio de Baixo (Loura) que estão espalhados pelo concelho.

1.3- Características climatológicas

Em conformidade com o arquipélago em geral, o clima do concelho encontra-se inserido em três estratos climáticos distintos, designadamente árido, semi-árido e sub-húmido.

É tanto mais árido quanto mais se aproxima do litoral (ex. Praia Abaixo, Achada Baleia), constituindo à medida que se avança para o interior, micro clima de altitude, suave tanto na época quente como na fria. O clima é semi-árido, megatérmico, moderado com excesso de água no verão e pequena concentração térmica estival (Diniz & Matos, 1988), registando

duas principais estações: a estação seca ou “o tempo das brisas” que é a mais longa, mais fresca, com o predomínio dos ventos alísios e que começa, normalmente, no mês de Dezembro e termina no mês de Junho; a estação das chuvas ou o “tempo das águas” que compreende os meses de julho/ Agosto a Outubro, e está sob a influência da F.I.T., enquanto que os meses de Julho e Novembro são considerados de meses de transição das estações.

Nos anos chuvosos as zonas mais a jusante como Lagoa e Água de Gato, transitam para o clima sub-húmido chuvoso com grande excesso de água.

As precipitações registam-se no “tempo das águas” normalmente com duração de algumas horas ou mesmo dias e caracterizam-se por serem de carácter torrencial e costumam arrastar solos aráveis e destruir infra-estruturas agrícolas e de conservação de solos.

Quando o período de seca é prolongado regista-se notável decadência na economia local e mesmo nacional, visto que cerca de 90% da população do concelho vive de agricultura e pecuária.

A pluviometria média anual é de aproximadamente 320.5 mm – o quadro nº 1 mostra-nos os valores da pluviometria(mm) anual entre os períodos 1996 a 2004. Regista-se ainda a influência dos ventos Alísios de Nordeste, Monção do Atlântico Sul e o Harmatão, sendo este ultimo a causa da bruma seca em Cabo Verde.

Quadro nº 1: Pluviometria (mm) anual

Anos	Precipitação média anual (mm)
1996	110.9
1997	343.5
1998	95.4
1999	545.6
2000	512.6
2001	449.6
2002	213.2
2003	299.0
2004	276.6

Fonte: INMG- Delegação da Praia

1.4 Características demográficas.

São Domingos conta com um total de cerca de 13.305 habitantes residentes, repartidos pelas duas freguesias, São Nicolau Tolentino com 8.724 habitantes e Nossa Senhora da Luz, com 4.581 habitantes (censo de 2000), ver o quadro nº2 .

Quadro n.º 2 : Repartição da população de S. Domingos por Freguesias

	Total	Masculino	Feminino	Famílias
Freg. N. Sra. da Luz	4 581	2 196	2 380	872
Freg. S. Nicolau Tolentino	8 724	4 222	4 498	1 545
Município de S. Domingos	13 305	6 418	6 878	2 417

Fonte: Recenseamento Geral da População e Habitação 2 000. INE - CV, 2 000.

Apesar de ser um dos mais novos municípios do país, S. Domingos é, do ponto de vista demográfico, um dos mais expressivos, com 3.1% da população de Cabo Verde e 5.7 % da ilha de Santiago, (censo 2000).

A população está mais concentrada nos arredores da sede do concelho, Várzea da Igreja, e na localidade de Água de Gato, estando o resto da população espalhada pelas restantes zonas .

1.5 Caracterização sócio-económico do concelho

A agricultura constitui a principal actividade económica da população do Concelho. Porém, à semelhança do que se verifica em todo o território nacional, a escassez das chuvas e a subsequente perda de zonas irrigadas vem tornando cada vez mais frágil essa importante base de sustentação económica. Essa situação que, a nível nacional, vem obstaculizando um efectivo desenvolvimento auto-sustentado, assume particular gravidade em S Domingos, por se tratar de um Concelho recente e cujas bases económicas, actuais ou potenciais, estão ainda por explorar ou identificar, obrigando a que a agricultura seja a base ao desenvolvimento sócio-económico do Concelho.

A pesca e o turismo, apesar de serem sectores passíveis de fomentar o relançamento económico do Concelho, situam-se, ainda, entre os recursos por explorar.

A pobreza vem-se constituindo num importante e incisivo obstáculo ao desenvolvimento dos recursos humanos: cerca de 38% da população vive do trabalho nas FAIMO (Frentes de Alta Intensidade de Mão de Obra), e 14% estão cobertos pelos programas de protecção social.

1.5.1 Os sectores de actividades sócio-económicas do Concelho:

1.5.1.1 Agricultura e pecuária

A actividade agro-pecuária constitui um dos mais importantes meios de subsistência das populações de S. Domingos, concelho cuja população agrícola representa 91% do efectivo populacional (ver o quadro n.º 3).

Quadro n.º 3: Repartição da população agrícola

S. Domingos	Total	Masculino	Feminino	Famílias
Total	10,144	4,926	5,218	1,750
Nossa Sra. da Luz	3,264	1,620	1,644	590
S.N. Tolentino	6,880	3,306	3,574	1,160

Fonte: MAAA/GEP. CensoAgrícola,1988. Vol.II Praia, 1996 (adaptação)

O Concelho ocupa uma área de 134 km², da qual 16.2% compõe-se de terreno arável, acima da média nacional, que é de 10%, e dispõe de um total de 1 750 explorações agrícolas (recenseamento agrícola, 1988).

É um dos concelhos que apresenta maiores potencialidades agrícolas dentro do arquipélago. Caracteriza-se por uma longa bacia hidrográfica de solos férteis, de sequeiro e regadio, embora actualmente não haja água disponível para todas as explorações agrícolas (de regadio). A parte ocupada por afloramento rochoso pesa muito no seu conjunto.

A agricultura de sequeiro é a predominante (95%), e é exercida tanto nas regiões montanhosas (Rui Vaz e Loura), como nas do litoral (Baia, Moía-Moía e Praia Baixo), passando pelas planícies e vales e pela própria sede do concelho (Várzea da Igreja e seus espaços periféricos), com base nas culturas do milho, feijão, batata doce, mandioca e feijão Congo (Robalo 1998).

Nas zonas bem expostas a nordeste de registo de precipitações mais abundantes, a agricultura de sequeiro é consociada com fruteiras, destacando-se mangueira, papaieiras, abacateiros, goiabeiras, etc.

Os rendimentos são baixos e as produções são dependentes de muitas aleatoriedades, principalmente a das chuvas.

A cultura de regadio, embora pouco expressiva (5%), constituiu num passado recente um importante factor de desenvolvimento sócio-económico do concelho.

Os regadios compridos e estreitos são geralmente praticados no leito dos vales, embora nas zonas de Lagoa, Água de Gato se encontre áreas de cultura em regime de regadio tradicional e localizada (gota-a-gota) nas encostas alimentadas por nascentes naturais e/ou água captada através de galerias (Lekiefs, 1997).

Embora, no domínio da agricultura as possibilidades de seu alargamento, particularmente nas zonas irrigadas, sejam diminutas, em função dos factores limitantes, água particularmente, pode-se, no entanto, aumentar a produção e a produtividade mediante a introdução de novas técnicas e tecnologias de irrigação, bem como pela introdução de algumas infra-estruturas de conservação de solos e água.

A extensão da área agrícola de regadio é bastante variável oscilando com a quantidade e distribuição das precipitações, ou seja, das chuvas. Pode-se observar manchas regadas em algumas zonas, mas as maiores concentrações localizam-se no fundo dos vales, mais concretamente nas Ribeiras de Achada Baleia, Baía, (figura nº 2) embora sejam zonas de escassas precipitações.

Relativamente às áreas de pastagem ocupam zonas baixas, áridas, de solos frequentemente pedregosos, ou locais de cota muito elevado, com solos relativamente pobres.

Os rendimentos médios das culturas regadas são variáveis, dependendo de muitos factores, destacando-se nomeadamente:

- quantidade e qualidade da água;
- qualidade do solo;
- preço do mercado;
- “inputs” empregues pelos agricultores;
- cunho profissional do agricultor (Furtado & Fernandes).

A taxa de alfabetização dos chefes de exploração agrícola é de 44%, sendo 56% chefes homens e 17% mulheres. Esse facto justifica a preponderância do modelo agrícola tradicional sobre a modernização da agricultura, embora já se constata muitas explorações com sistemas modernos de irrigação, sobretudo na Freguesia de Nossa Senhora da Luz, onde a água escasseia.

A pecuária é uma outra actividade de inquestionável peso no contexto sócio-económico de S. Domingos, e cuja prática tem reflexos favoráveis sobre a segurança financeira e alimentar de muitos agregados familiares.

Porém, à semelhança da agricultura, de que é complementar, esse importante sector produtivo do Concelho vem-se tornando cada vez menos viável, mercê da escassez e irregularidade das chuvas e da subsequente diminuição de zonas de pasto.

1.5.1.2 Pesca

A pesca constitui a principal actividade económica das populações de Praia Baixo, Baía e Moía-Moía, povoados do litoral do Concelho, situados na Freguesia de Nossa Senhora da Luz. Com efeito, essa actividade representa a base económica de cerca de 65% de famílias desses povoados.

1.5.1.3 Turismo

Situado numa zona de confluência de vias de acesso aos principais pontos da ilha de Santiago e dispondo de condições naturais propícias à prática do turismo de montanha e do turismo balnear, S. Domingos é um dos concelhos do país com grandes potencialidades turísticas.

A pesca e o turismo, apesar de serem sectores possíveis de fomentar o relançamento económico do Concelho, situam-se, ainda, entre os recursos por explorar.

1.5.1.4 Artesanato

O artesanato tem uma longa tradição em S. Domingos e constitui uma das poucas actividades cuja base produtiva se encontra definida e estruturada. Todavia, à semelhança do que se verifica em todo o território nacional, a produção artesanal continua a ser incipiente e pouco expressiva do ponto de vista económico.

CAPITULO II

II FACTORES CONDICIONANTES DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

2.1 Condicionamento geográfico

O arquipélago de Cabo Verde fica situado numa vasta zona de clima árido e semi-árido do continente africano que começa no Atlântico Oriental e se prolonga até o Mar Vermelho, de uma maneira geral, deficitária em termos de precipitações médias anuais e de água disponível para as várias utilizações, caso específico a ser abordado irrigação.

2.2 Factores climáticos

A aleatoriedade climática, que prevalece nas actuais circunstâncias de exiguidade de recursos hídricos para a irrigação é determinante na produção agrícola.

O clima é caracterizado por uma longa estação seca (8 a 10 meses) e uma curta estação pluviosa com uma pluviosidade média anual que não ultrapassa 300 mm para zonas situadas a menos de 400 metros de altitude. Nas zonas situadas a mais de 500 metros de altitude, as precipitações totais anuais podem atingir os 700mm ou mais num bom ano de chuva; devido em parte também à influência do relevo e aos alísios. É de salientar que o clima é do tipo saheliano marítimo, com microclimas fortemente influenciados pelo relevo.

2.3 Solo

A qualidade do solo e de recursos hídricos tem uma influência significativo no desenvolvimento agrícola.

Os solos de uma maneira geral são de origem vulcânica, declivosos e bastante pedregosos, embora pouco profundos, o que condiciona a prática da agricultura. Ainda em relação à qualidade do solo apresenta uma certa tendência para a alcalinidade (nas zonas do litoral do Concelho) e um baixo teor em matéria orgânica. Contudo, são ricos em elementos minerais que se encontram bastante desgastados pela erosão.

A fertilidade do solo habilita a compreender o papel do solo como reservatório de alimentação de água para as plantas, e determinar as melhores condições para valorizar os recursos pluviométricos e a rega, que por sua vez permitem situar o comportamento hídrico no solo.

2.4 Recursos hídricos

Os recursos hídricos constituem um dos recursos naturais mais condicionantes da produção agrícola e não só como também do próprio desenvolvimento económico de Cabo Verde e do concelho em particular, uma vez que o próprio arquipélago fica situado numa zona de aridez climática e, de uma maneira geral, deficitária em termos de precipitações médias anuais e de água disponível para as várias utilizações, caso específico a ser abordado irrigação.

O défice hídrico têm afectado os rendimentos e as produções dos sistemas agro-pecuário e a qualidade de vida dos seus habitantes.

De acordo com o Esquema Director para os Recursos Hídricos (1992) sobre as chuvas que caem no arquipélago, 20% escoam-se sob forma de águas superficiais, 13% produzem a recarga de aquíferos e 67% evaporam-se. À escala do país, o escoamento das águas superficiais representa em anos médios cento e oitenta e um milhões de metros cúbicos (181.000.000 m³) e a recarga das águas subterrâneas 124 milhões de m³. Desta quantidade, presume-se que somente a metade (65 milhões de m³) é tecnicamente explorável.

2.5 Qualidade da água de rega/ salinidade

No que concerne a qualidade da água, a condutividade varia entre 1500 – 2000 us/ cm.

Nas zonas costeiras podem-se encontrar pontos de água que chegam a atingir os 2800 us/ cm devido a intrusão salina, considerado de duvidosa, citado pelo INIDA, para a prática da agricultura.

Os aquíferos aluvianos do concelho, encontram-se sobre explorados e carecendo de um controlo mais rigoroso, sobretudo nas localidades do litoral.

A intrusão salina na parte jusante (costeira) do vale é o testemunho desse descontrolo, que vem provocando a deterioração da água em termos de concentração de sais e a consequente degradação da estrutura do solo, que facilmente pode ser constatado.

Uma boa percentagem da água explorada no concelho, apresenta teor elevado de salinidade, principalmente na parte jusante.

Em termos gerais, a classificação comum da água para a rega, no que diz respeito a condutividade, é determinada pela quantidade de iões dissolvidos na água, como a seguir se apresenta:

- Água de baixa salinidade – 0 a 250 us/ cm;
- Água de média salinidade – 250 a 750 us/ cm;
- Água de alta salinidade – 750 a 2250 us/ cm;
- Água de elevada salinidade – 2250 a 5000 us/ cm;

Quase toda a água explorada no concelho é classificada nas categorias de alta e de muita elevada salinidade, ou seja, de 750us/cm a 2250 us/cm a 2250 us/cm a 5000 us/cm nomeadamente nas zonas mais a jusante do concelho.

Os dados comparativos das medições de condutividade demonstram que a salinidade vem aumentando gradualmente de ano para ano e por razões várias, das quais se podem destacar os seguintes:

- Exploração intensiva de poços e furos;
- Apanha de areia;
- Irregularidade pluviométrica.

Na parte jusante do vale a intrusão salina é evidente e com a tendência para piorar, caso não sejam tomadas medidas técnicas e não haja mudança de comportamento dos agricultores, na utilização racional da água nas praticas agro-culturais e no uso de sistemas de rega mais adequados.

Resumindo os principais óbices à produção agrícola são:

- a) A exiguidade dos recursos hídricos;
- b) A debilidade económica e a incapacidade técnica dos agricultores
- c) A falta de motivação (para o desenvolvimento nacional);
- d) A estrutura agrária obsoleta, favorecendo uma minoria de proprietários e não permitindo ao pequeno agricultor as suas legítimas aspirações do progresso social;
- e) Deficiente organização da produção que daí resulta;
- f) Por parte dos poderes públicos, a inexistência ainda de estruturas integradoras dos trabalhadores do campo de molde a permitir-lhes participar activamente nas tarefas de reconstrução nacional em geral, e nas do desenvolvimento agrícola em particular;

CAPITULO III

III DISPONIBILIDADE DA ÁGUA

3.1 Agua explorada

A exploração das águas subterrâneas efectua-se pelos seguintes sistemas:

- a) Galerias escavadas horizontalmente;
- b) Captação de aquíferos aluvionares por meio de poços;
- c) Furos profundos que exploram os aquíferos descontínuos;

De acordo com o inventário realizado no quadro das actividades do INGRH na bacia hidrográfica de S. Domingos, foram identificados 22 pontos de água, sendo 14 furos, 4 poços e 4 nascentes/ galarias nas diferentes sub-bacias, que vão desde Achada Baleia, Dobe, Telha, Neta Gomes, Água de Gato a Lagoa, como se pode ver no quadro n.º 4.

Quadro n.º 4: Pontos de água inventariados na bacia hidrográfica de São Domingos

Localidade	Furo		Poço		Nascente/Galaria		Volume total (m3/ dia)
	Quantidade	Volume (m3/ Hora)	Quantidade	Volume (m3/ Hora)	Quantidade	Volume (m3/ dia)	
A. Baleia	5	36.3	–	–	–	–	217.800
Baía	2	11.4	–	–	–	–	68.400
Dobe	1	6.4	–	–	–	–	38.400
Telha	3	15.9	2	17.5	–	–	200.400
Nora	1	1.2	–	–	–	–	7.200
N. Gomes	1	8.5	–	–	–	–	51.000
F. Branca	1	5.1	1	25	–	–	180.600
Lagoa	–	–	–	–	1	123	93.871
J. Garrido	–	–	1	20	–	–	123.428
Água de Gato	–	–	–	–	3	93	120.000
Total	14	84.8	4	62.5	4	217	1101

Fonte: SAAS

Da leitura do quadro nº4 podemos constatar que 78.6% dos furos estão localizados na zona baixa, o que demonstra a pressão exercida nessa zona sobre a exploração dos recursos hídricos em camadas geológicas mais profundas.

3.2 Gestão da água e das infra-estruturas

De acordo com as informações recolhidas, a prospecção dos recursos hídricos, o equipamento dos furos, a abertura de poços, a construção de canais de rega e reservatórios, são frutos de investimentos públicos que não contaram praticamente com a participação dos proprietários das terras agrícolas beneficiadas.

Os dados indicam que 90% das infra-estruturas ligadas ao sector agrícola tem a gestão assegurada pelos Serviços Autónomos do Município de S. Domingos e 10% pelos grupos de agricultores, cuja tendência é para uma maior descentralização dos utentes da água.

CAPITULO IV

IV SISTEMAS E TÉCNICAS DE REGA

4.1 Os sistemas de distribuição da infra-estrutura para a rega são:

- Levadas;
- Conduta fechada – tubagem;
- Reservatórios;
- Furos;
- Poços
- Galerias

A gestão quotidiana dessas infra-estruturas é feita pelos utentes, de forma individual ou em grupo, que os utilizam sem se preocuparem com a manutenção, com excepção da gestão de furos que é da responsabilidade dos Serviços Autónomos de Águas e Saneamento da Câmara Municipal de São Domingos.

4.2 Sistemas e técnicas de rega:

4.2.1 Por alagamento:

Em socacos ; em canteiros alargados; em terrenos armados em faixas; em sulcos ou ravinas; etc. – é o sistema mais utilizado no concelho, pois não exige sofisticados dispositivos. É prejudicial aos solos pois provoca o arrastamento dos mesmos pelo excesso de água e a forte infiltração pode provocar a lixiviação e acidificação dos solos.

É pouco económico pois desperdiça-se muita água. É custoso tanto em termos técnicos como em esforço humano assim como em quantidade de água.

A distribuição da água é complexa e exige a presença constante do agricultor para abrir e fechar as entradas para os regos.

4.2.2 De fertilização:

Consiste na realização das fertilizações do solo simultaneamente com a rega, em que se baseia na incorporação dos adubos químicos na água de rega.

4.2.3 Do tipo gota a gota:

É um processo de aplicação selectiva da água.

A água é dirigida directamente à raiz da planta. Um conjunto de gotejadores são colocados no terreno para uma aplicação da água através de um sistema pressurizado, molhando de forma lenta toda a zona radicular da planta. Assim, apenas uma parte do solo sob cultivo é que recebe a água, daí a poupança da água relativamente aos sistemas em que o solo é humidificado a 100%.

O sistema de irrigação gota-a-gota foi introduzido em Cabo Verde em 1982 pela empresa Justino Lopes e o projecto de “Tarrafal Water Resources”.

No concelho de São Domingos foi introduzido a partir dos anos 90 no CPDA. Mas no entanto a sua massificação e intensificação só começa com o projecto UTF a partir de 1996, beneficiando nomeadamente os agricultores do litoral, ver a figura nº 3.

Figura nº 3: instalação de gota-a-gota na localidade de Baía.



A eficiência do uso da água constitui a característica mais importante desta técnica. Efectivamente 90% da água aplicada esta disponível para a planta.

O sistema de rega gota-a-gota permite controlar a taxa da aplicação da água, controlando a taxa de infiltração com o impacto significativo na estrutura do solo, a curto e longo prazo dependendo em parte da qualidade de água de rega. O sistema de rega gota-a-gota é caracterizada pela formação de um bulbo húmido

4.2.3.1 Vantagens da rega gota a gota:

1º Economia de água

É esta a vantagem principal da rega localizada, que assume especial importância nas regiões com menores disponibilidade hídricas .Esta economia é devido principalmente à redução das perdas de água por evaporação directa do terreno. A rega localizada é por tanto , o processo que normalmente permite a mais alta eficiência de rega (por vezes superior a 90%) , a qual é de um modo geral maior na gota - a- gota .

2º Possibilidade de utilização em todos os tipos de terreno

A rega localizada pode empregar-se praticamente em todos os tipos de terreno, qualquer que seja a sua textura (desde os arenosas aos argilosos e mesmo bastante acidentados, em geral sem necessidade de realizar a respectiva sistematização.

3º Permite utilizar águas com elevados teores salinos

A microirrigação permite utilizar água com elevados teores salinos que não seriam possíveis de aproveitar com outros sistemas de rega .

4º Economia de mão-de-obra

A microirrigação possibilita uma grande economia de mão-de-obra relativamente à generalidade dos outros sistemas de rega, em virtude de as respectivas instalações serem fixas

ou funcionarem como tais. Esta economia aumenta logicamente com o automatismo da instalação que pode ser total.

5° Permite a fertirrigação

As instalações de rega gota-a-gota possibilitam a distribuição de adubos químicos diluídos na água, afim de compensar o déficit dos nutrientes no solo necessários ao desenvolvimento da planta.

6° Melhorias quantitativas e qualitativas das produções

Em virtude de permitir fornecimento de água mais frequentes, possibilita manter a humidade do solo, sem grandes variações, com um teor mais conveniente ao desenvolvimento das culturas, facto que geralmente se reflecte em melhorias quantitativas e qualitativas das respectivas produções.

7° Maior facilidade de realização das operações culturais

Mesmo com as instalações de rega localizada em funcionamento, torna-se possível realizar todas as operações necessárias à cultura.

Salienta-se o facto de o terreno ficar seco entre as filas de plantas e não encharcado após as regas, o que favorece o livre trânsito entre culturas e a recolha das produções sem prejudicar o seu desenvolvimento.

8° Pode empregar-se em quaisquer condições

A rega localizada funciona, sem inconvenientes de maior, em quaisquer condições climáticas, ou seja, mesmo com vento forte e temperaturas extremas. Por outro lado, pode ser perfeitamente realizada mesmo durante a noite, permitindo fazer irrigação 24 horas por dia.

9º Maior facilidade de utilização na agricultura protegida

A micro-irrigação está em especial indicada para o caso da agricultura protegida (em estufas e túneis), onde em muitos casos se torna extremamente difícil empregar outros sistemas de rega, o que sucede sobretudo no caso dos túneis.

10º Menor consumo de energia

Finalmente, refira-se o menor consumo de energia da rega localizada comparativamente à rega por alargamento, devido às menores pressões de funcionamento exigidas pelos respectivos emissores.

4..2.3.2 Inconveniências e limitações

1º - Custos elevadas

As instalações de rega localizada implicam quase sempre elevados encargos devidos às despesas de primeiro investimento, derivado da aquisição de materiais e equipamentos para instalações, que geralmente implica os custos relativamente elevados. Assim torna-se necessário um estudo da viabilidade económica do investimento

2º- Entupimentos

É este um dos principais problemas da rega localizada , que assume particular importância no caso gota-a-gota devido à característica técnica em que a saída é muito reduzido. Este inconveniente pode ser atenuado ou mesmo anulado utilizando adequados filtros e ainda adaptando um sistema de manutenção e limpeza. Por outro lado é importante a utilização de águas adequadas, sem muitas impurezas não ser quando se trata de águas impróprias para o efeito .

3º- Acumulação de sais nas regiões áridas

O emprego de águas com elevados teores salinos por meio da rega localizada dá origem à acumulação de sais à superfície do solo.

4.4 Interesse actual da implementação do uso da rega gota-a-gota

O interesse actual do uso do sistema de rega gota-a-gota é aproveitar a carência dos recursos hídricos com vista a uma boa produção com a pouca água disponível actualmente. Este interesse aumentou extraordinariamente quando as disponibilidades hídricas existentes para o regadio vão se limitando ou perdendo a qualidade devido a intrusão salina nomeadamente nas zonas litorais do concelho.

A rega localizada pode empregar-se na quase totalidade dos terrenos, mesmo bastante acidentados e irregulares, sem necessidade de se efectuar a respectiva sistematização. Pode também utilizar-se nos terrenos mais pobres, em virtude da compensação realizada pela fertirrega, prática que deve, aliás, ser obrigatório em todas as instalações de rega localizada.

Salienta-se que, esta técnica tem a especial importância nas localidades do litoral do concelho de São Domingos que é pouco pluvioso. As instalações de rega localizada devem ser devidamente projectadas, montadas, assistidas e exploradas. Só assim se conseguirá tirar todo o partido possível deste notável sistema de rega.

4.5 Utilização actual

Com a rega gota-a-gota podemos notar a evolução operada no sector agrícola . À velha agricultura de subsistência abriram-se novos horizontes com a introdução desse novo sistema de rega.

A água tornou-se evidentemente um bem muito valioso, por isso é necessário uma melhor definição de normas de utilização, nomeadamente na irrigação, *“está no céu quem dividiu as águas”* dizem os camponeses, mas foi imperioso alargar esta técnica de irrigação.

A rega localizada tem-se divulgado muitíssimo (nomeadamente na ribeira da Achada Baleia e Baía), graças ao apoio da Delegação do MAAP (sobretudo com tanques e tubagens) e outras instituições ligadas ao sector do desenvolvimento agrícola ao ponto de a área contemplada com este sistema de rega ter aumentado significativamente (não há dados concretos desta evolução) desde 1996 com o apoio do projecto UTF até à actualidade como nos mostra o quadro nº 5.

Quadro nº5: Áreas instaladas por zonas com o sistema de rega localizada gota a gota 2004
no Concelho São Domingos com apoio da DMAAP

LOCALIDADES	SISTEMA FAMILIAR			T.TAPE		AREA TOTAL	Nº TOTAL BENEF
	QUANT.	AREA	Nº BENEF.	AREA	Nº BENEF.		
João Garrido	6	1.910	2	1.964	3	3.874	5
Agua de Gato	1	329	1	6.965	6	7.294	7
Pó de Saco				808	1	808	1
Praia Formosa	1	483	1	1.855	1	2.338	2
Gaspar				2.948	2	2.948	2
Dobe/ Tinca	5	1.247	3	396	1	1.643	4
Achada Baleia				3.669	4	3.669	4
Baía	3	999	1	1.974	1	2.973	2
Cancelo	13	4.747	10	3.819	5	8.566	15
Ribeirão Torril							
Castelo Grande	22	6.556	9	1.640	3	8.196	12
TOTAL	59	18.708	30	30.789	32	49.497	62

FONTE: Delegação do MAAP São Domingos - 2004

A rega localizada é utilizada tanto em culturas semeadas como em plantadas, em particular naquelas cujas produções sejam bem valorizadas nos mercados, para que assim se possam amortizar mais facilmente os elevados encargos das instalações.

O seu emprego, em regra, não tem viabilidade no caso de culturas com elevado número de plantas por unidade de área.

Na maior parte dos casos trata-se de plantações rentáveis no mercado que são :Tomate , pimentão , cebola ,repolho , cenoura, batata comum, batata doce pepino e couve, dependendo muito de zona para zona, “*e da fé de cada agricultor*”.

A área cultivável é limitada e dependente de uma precipitação bastante precária e aleatória, caracterizado por uma precipitação média anual inferior a 400 mm.

4.6 Eficiência da aplicação da água de rega

Foi realizado um estudo no INIDA que teve como objectivo principal a obtenção de elementos que permitissem avaliar a eficiência de utilização de água de rega aplicada através de sistemas de rega tradicional e gota-a-gota.

O sistema de exploração escolhido foi o sistema familiar tradicional, no qual os factores de produção utilizados são constituídos por pequenos materiais agrícolas, salvo nos casos de utilização do sistema de rega gota-a-gota.

Também na selecção, teve-se em consideração a programação do agricultor durante o ano e as culturas praticadas. A implantação desta técnica de irrigação teve em consideração a sua importância relativa na produção de regadio, tanto em termos de superfície cultivado como da produção.

Diferentes variedades de culturas a seguir indicadas foram utilizados no estudo. São variedades testadas no concelho e em todo Cabo Verde e recomendadas aos agricultores pelos serviços do Ministério de Agricultura.

1. Batata comum (*Solanum tubersum*)
2. Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill)
3. Cebola (*Allium cepa* L.)
4. Repolho (*brassica oleracea*)
5. Cenoura (*Daucus carota* L.)
6. Pimentão (*capsicum annum*)
7. Pepino (*Cucumis sativus* L.)
8. Abóbora (*Cucurbita spp.*)
9. Morango (*Fragaria x ananasa* Duch)
10. Batata doce (*Ipomea batatas*)
11. Mancara (*Arachis hypogaea*)
12. Melancia (*Citrillus lunatus*)
13. Papaia (*Carica papaya*)

Fonte: INIDA, 1999

A economia em água de rega permitirá a exploração de áreas mais extensas e por um período mais longo, uma vez que a água é geralmente o factor limitante à produção de culturas alimentares em Cabo Verde.

De acordo com o referido estudo, de uma forma geral, verificou-se uma economia de água entre 20 a 50%, quando o sistema de rega gota-a-gota foi utilizado para as seguintes culturas: batata comum (29.5 %), cenoura (39 %), repolho (27 %), abóbora (56 %), e pimento (41 %). Em todos os casos, excepto na cultura de pimentão, esta redução de quantidade de água utilizada, através do sistema de rega gota a gota, foi acompanhada invariavelmente de valores mais elevadas de produção relativamente ao sistema de rega tradicional e, consequentemente, um rendimento médio maior por volume de água utilizado.

Trata-se essencialmente de uma questão de política agrícola que deverá visar o melhor aproveitamento desse escasso recurso (INIDA, 1999).

Os quadros números 6, 7 e 8 e os gráficos números 1, 2, 3 e 4 traduzem as relações entre o rendimento médio das culturas por volume de água utilizada e a eficiência de utilização de água de rega observados no estudo.

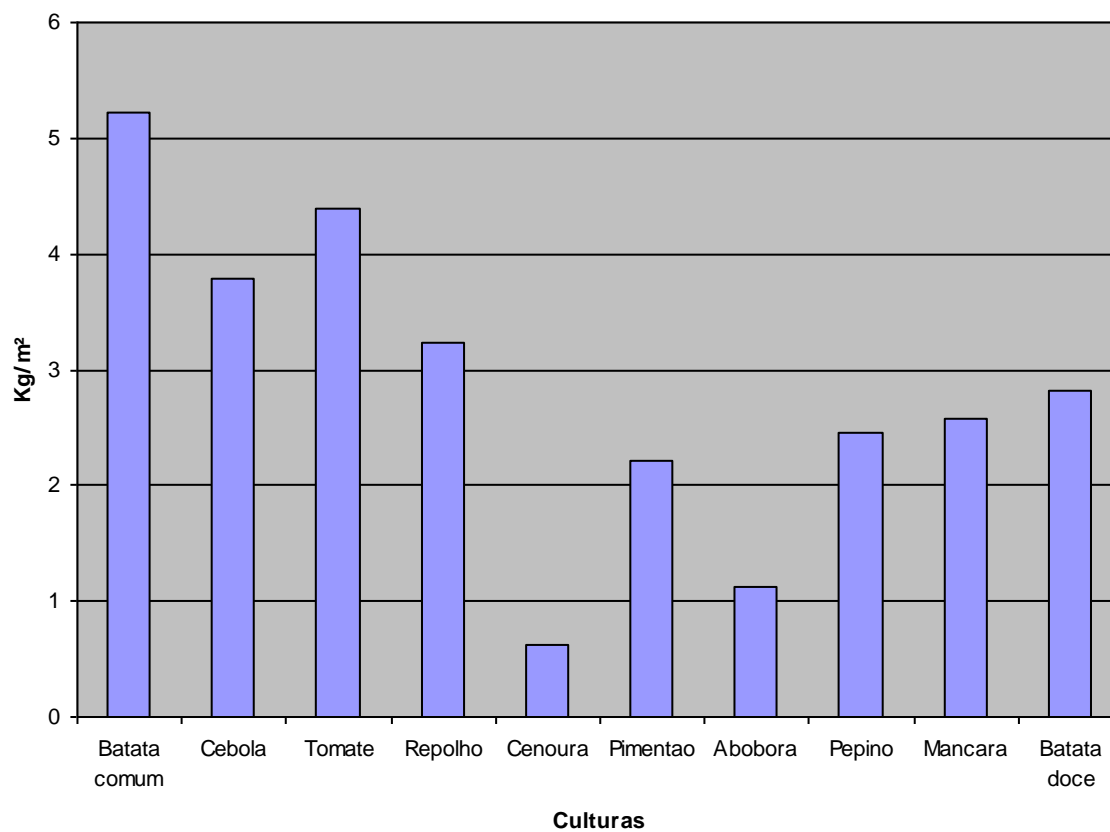
Em relação aos gráficos 3 e 4, podemos observar a diferença do rendimento médio por unidade de volume de água utilizada entre os dois sistemas, sendo o mais rentável quanto à produção e poupança de água o sistema de rega gota-a-gota.

Quadro nº6: Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega tradicional numa área de 500 m².

Cultura	Rendimento médio (Kg)	Água utilizada (m3)	Rendimento médio de água utilizada (m3/ kg)
Batata comum			
Desiré	550	105.4	5.22
Binela	518.5	106	4.89
<i>Média</i>	<i>534.3</i>	<i>105.7</i>	<i>5.06</i>
Cebola			
Texas 502	1092	288	3.79
Violet de Galmi	283.5	121.6	2.33
Baco F1	144	92.3	1.56
<i>Média</i>	<i>506.5</i>	<i>167.3</i>	<i>2.26</i>
Tomate			
Prestige	1000	227.6	4.39
Marmande	675	177.5	3.8
Calor	475	227.9	2.08
Rossol	150	51.5	9.992
<i>Média</i>	<i>575</i>	<i>171.1</i>	<i>5.05</i>
Repolho			
Gloria F1	498	154.2	3.23
Coração de boi	496	170.1	2.92
<i>Média</i>	<i>497</i>	<i>162.2</i>	<i>3.08</i>
Cenoura			
Japon cross F1	115	185.2	0.62
Pimentão			
Wonder	245.5	110.6	2.22
Abóbora			
Local	135	118.94	1.13
Pepino			
Poinsett	476.5	194.2	2.45
Batata doce			
Local	525	186.8	2.81
INIDA	620	158.8	3.9
CIAM	420	149.4	2.81
<i>Média</i>	<i>521.7</i>	<i>165</i>	<i>3.17</i>

Fonte: INIDA S. Jorge dos Órgãos.

Grafico n°1: Rendimento médio por unidade de volume de agua utilizada em sistema de rega tradicional por area de 500 m²

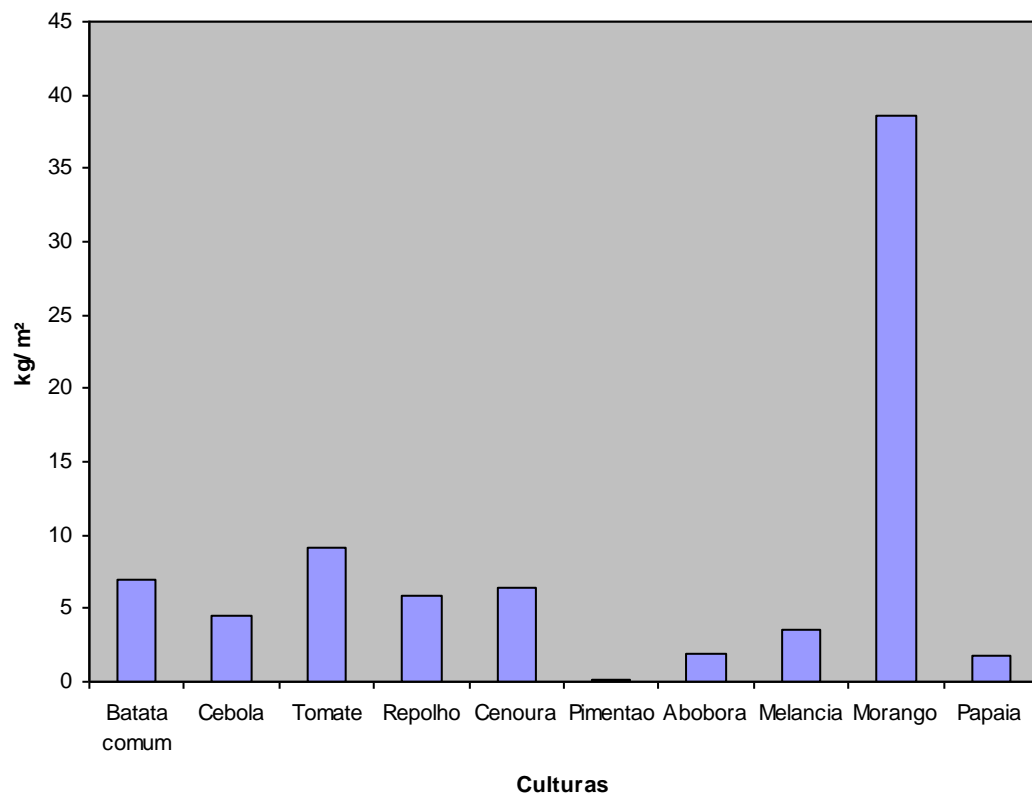


Quadro nº7: Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega gota a gota numa área de 500m².

Cultura	Rendimento médio (Kg)	Água utilizada (m ³)	Rendimento médio m ³
Batata comum			
Binela	<i>593.5</i>	<i>85.1</i>	<i>6.97</i>
Cebola			
Texas 502	<i>735</i>	<i>165.4</i>	<i>4.44</i>
Tomate			
Calor	<i>785</i>	<i>85.6</i>	<i>9.17</i>
Repolho			
Gloria F1	<i>685</i>	<i>117.7</i>	<i>5.82</i>
Cenoura			
Brassilis	<i>720</i>	<i>112.5</i>	<i>6.4</i>
Pimentão			
Tambell	<i>11.5</i>	<i>64.8</i>	<i>0.18</i>
Abóbora			
Estrangeiro	<i>131</i>	<i>68.97</i>	<i>1.9</i>
Glendor	<i>500</i>	<i>78.9</i>	<i>6.33</i>
Média	<i>315.5</i>	<i>73.94</i>	<i>4.12</i>
Melancia			
Desconhecido	<i>685</i>	<i>191</i>	<i>3.6</i>
Morango			
Favette	<i>1.785</i>	<i>46.3</i>	<i>38.55</i>
Papaia			
Sunrise	<i>493</i>	<i>277.7</i>	<i>1.77</i>

Fonte: INIDA S. Jorge dos Órgãos.

Grafico nº2:Rendimento médio por unidade de volume de agua utilizada em sistema de rega gota-a-gota por area de 500 m²



Quadro nº8: Rendimento médio por volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota a gota numa área de 500m².

Cultura	Rendimento (Kg)	Água utilizada (m ³)	Rendimento médio de água utilizada (m ³ / Kg)
Batata comum			
Tradicional	<i>534.3</i>	<i>105.7</i>	<i>5.06</i>
Gota a gota	<i>593.5</i>	<i>85.1</i>	<i>6.97</i>
Cebola			
Tradicional	<i>497</i>	<i>162.2</i>	<i>3.08</i>
Gota a gota	<i>735</i>	<i>117.7</i>	<i>4.44</i>
Repolho			
Tradicional	<i>497</i>	<i>162.2</i>	<i>3.08</i>
Gota a gota	<i>685</i>	<i>117.7</i>	<i>5.82</i>
Cenoura			
Tradicional	<i>115</i>	<i>185.2</i>	<i>0.62</i>
Gota a gota	<i>720</i>	<i>112.5</i>	<i>6.4</i>
Pimentão			
Tradicional	<i>11.5</i>	<i>110.6</i>	<i>2.22</i>
Gota a gota	<i>245.5</i>	<i>64.8</i>	<i>0.18</i>
Abóbora			
Tradicional	<i>135</i>	<i>167.3</i>	<i>2.56</i>
Gota a gota	<i>315.5</i>	<i>73.94</i>	<i>4.12</i>

Fonte: INIDA S. Jorge dos Órgãos.

Grafico n°3: Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota-a-gota em área de 500 m²

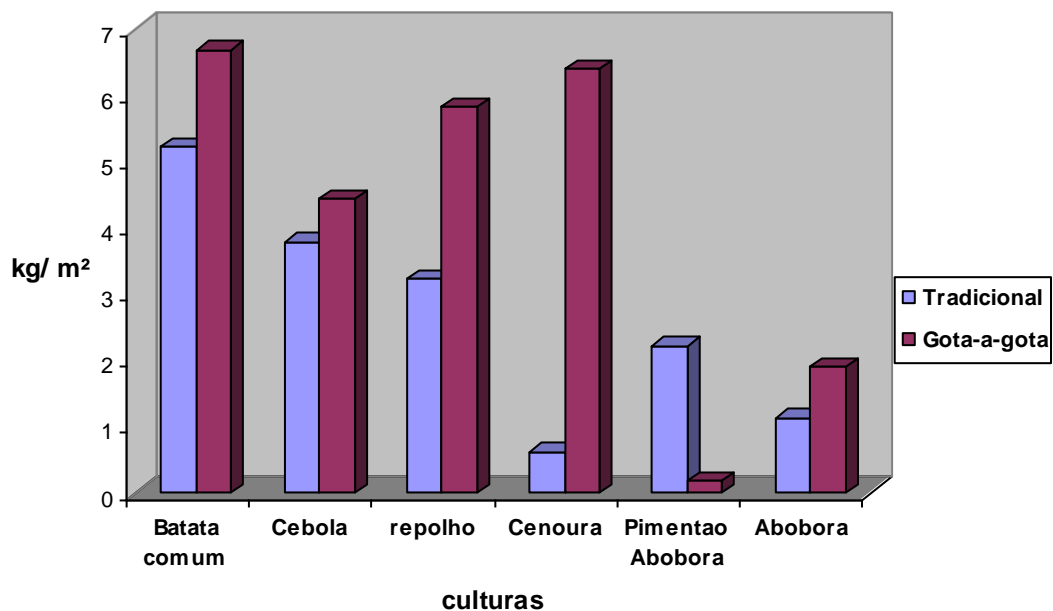
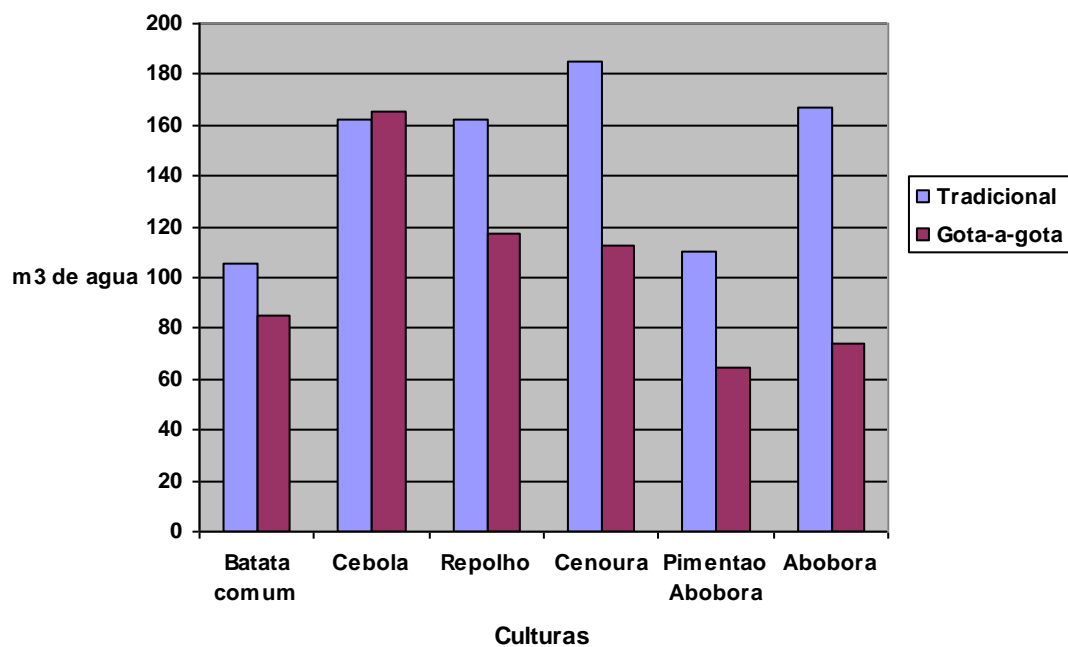


Grafico n°4: Volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota-a-gota em área de 500 m²



4.7 Situação actual da agricultura

Em regiões áridas e semi-áridas do concelho, o equilíbrio entre a vegetação, o solo e o clima é instável. O tipo de vegetação e a ocupação dos solos varia de acordo com o estrato climático. A instabilidade está ligada à raridade e irregularidade das chuvas, à acção dessecante do vento, à erosão eólica e hídrica e à dificuldade de regeneração da cobertura vegetal, utilização de técnicas de rega pouco adequadas, limitando fortemente a agricultura.

Porém a água constitui um aspecto crítico, o factor dominante da rega. Dada a importância e a variabilidade extrema deste factor, a agricultura caracteriza-se por produções muito flutuantes e imprevisíveis, não satisfazendo as necessidades básicas da população.

Apesar de factores limitantes a agricultura ocupa mais de 91% da população, sendo a agricultura de sequeiro predominante ocupando cerca de 95% das explorações agrícolas do concelho. A área de regadio é variável de ano para ano.

Nas áreas de sequeiro cultiva-se essencialmente o milho, feijões, tubérculos e raízes (batata doce, batata comum e mandioca).

O regadio encontra-se em regra, nos vales, em aluviões estreitos e compridos, por vezes não continuas, mas podem ocupar também vertentes elevadas e até pequenos planaltos beneficiados por tubos vindos de poços, furos, tanques e galarias. É uma actividade bastante lucrativa praticada em moldes mais comerciais do que a agricultura de sequeiro (Sabino, 1991).

As áreas de pastagens ocupam zonas baixas, áridas frequentemente pedregosas, ou locais de cota muito elevada, com solos relativamente pobres.

CAPITULO V

V IMPACTO DA REGA GOTA A GOTA NO CONCELHO

A introdução de qualquer técnica moderna na agricultura e não só, exige que antes da sua aplicação se faça um estudo do seu impacto. No caso da rega gota-a-gota, ainda durante a fase do projecto, deve-se avaliar a sua viabilidade económica e a sua eficiência quanto à poupança de água, por meio de um estudo adequado.

Daí a necessidade de um estudo que antecede a introdução de uma nova técnica de rega

Por outro lado, há que ter em conta que o estabelecimento de um regadio que é uma acção antropogenética deliberada, originando modificações mais ou menos profundas na região afectada a diversos níveis (humanos, sociais, económicos, ecológicos, paisagísticos).

Estas modificações têm aspectos não só positivos como também negativos, estes últimos especialmente sobre o ambiente. Na realidade trata-se de um problema que pode ter as mais graves consequências económicas, sociais e ecológicas, como prova o facto de algumas das mais antigas civilizações da Antiguidade se terem extinguido em grande parte como resultado da progressiva degradação dos regadios em que se apoiavam.

No intuito de avaliar o impacto ambiental do uso de rega gota-a-gota, problema que, alias, se integra, hoje em dia, nas directrizes do plano director de irrigação, conforme consta na própria política agrícola, estimulando os agricultores a introduzir a rega gota-a-gota como o mais viável método de produção com a pouca disponibilidade de água actualmente existente e como forma de diminuir a degradação dos solos e a poluição das águas. Com essa técnica de rega visa-se uma redução do consumo de água com vista a aumentar a produção.

É nestas condições , que entendemos ser necessário tratar neste estudo com algum pormenor, o problema do impacto da rega gota-a-gota, nomeadamente quanto à salinidade do solo.

5.1 Economia e gestão da água de rega

Quanto à economia e gestão da água de rega o impacto é mais visível visto que houve uma poupança considerável da água, aumentou-se a área irrigada (relativamente em comparação com o sistema de rega por alagamento) e conseqüentemente o espaço verde. Por ser uma rega localizada e levando à planta a quantidade de água necessária directamente às raízes, tem menos probabilidade de salinizar o solo com a rega. Há menos contaminação de água e do solo com resíduos que possam vir a contaminar os lençóis freáticos, principalmente quando há uso irracional de adubos químicos por parte dos agricultores.

5.2 Ambientais

5.2.1 Solo

A introdução do sistema de irrigação gota-a-gota veio a demonstrar a importância no impacto ambiental, essencialmente em relação à quantidade de sais solúveis presentes no solo e na água, da composição química da água de rega, do tipo de cultura e das condições climáticas.

A salinização do solo é, sem dúvida nenhuma, uma das mais importantes causas da degradação dos regadios, caso esse verificado nas zonas litorais do concelho (Achada Baleia, Baia, Praia Abaixo, são exemplos específicos), que com a divulgação do sistema de irrigação gota-a-gota já é possível vislumbrar o decréscimo dos níveis de salinidade no solo, o que se reflectirá na melhoria da estrutura desses solos. É de realçar que a micro-irrigação apresenta menor índice do consumo de água e por conseguinte o sistema ideal para as regiões de clima árido e com escassez de água.

A salinização e a sodização tomam especial gravidade nas regiões áridas (onde as disponibilidades hídricas e os solos possuem geralmente maiores teores de sais e a evapotranspiração é mais elevada, facto que agrava muitíssimo os dois fenómenos) e nos terrenos pesados (onde o problema da drenagem é mais difícil de resolver). Nos climas húmidos, a eventual salinização dos solos regados é, em regra, corrigida pela lavagem anual realizadas pelas precipitações naturais quando abundantes, o que, é óbvio, não se verifica nas zonas áridas (como nas zonas costeiras do Concelho).

Nos solos salinos, os efeitos da salinidade são também minimizados pela rega localizada e por alguns tipos de rega por aspersão, desde que mantenha a humidade do solo próximo da capacidade do campo, porém esta técnica não é utilizada em Cabo Verde.

5.2.1.1 O pH dos solos

Das características de um solo dependem, em boa parte, o tipo e a qualidade dos produtos obtidos. Por isso, a determinação dessas características foi, desde sempre objecto de estudo do Homem, para se produzir mais e melhor.

Se, pelo contrário o solo é francamente alcalino, deixam de actuar outras substâncias, que fornecem às plantas os micronutrientes necessários ao seu desenvolvimento como o boro (B), o cálcio (Ca), o magnésio (Mg), entre outros.

O pH de um solo está relacionado com o facto de ele ser argiloso, arenoso, calcário ou húmico. Os solos argilosos, difíceis de trabalhar, são neutros ou ligeiramente ácidos e ricos em potássio e fósforo; os solos arenosos são porosos, favorecendo, por isso, a circulação de água, e são também ácidos ou neutros; os solos calcários, ao invés, são alcalinos; e os solos húmicos são ácidos também.

Podemos dizer que para cada tipo de solo há um conjunto de plantas adaptadas as suas características. Colocando o problema numa perspectiva diferente, que é a do agricultor que quer cultivar determinadas plantas, para cada uma delas há uma zona de pH óptima que, quando ultrapassada, deve ser corrigida pela adição de ácidos ou bases fracas aos solos, de modo a obter o valor de pH ideal.

5.2.1.2 Valores máximos e mínimos da condutividade eléctrica e do pH do solo

Segundo a tabela de classificação do grau de acidez ou alcalinidade do solo (INIDA, 2002), da leitura do quadro nº 9 foram encontrados os valores de pH mais elevados (7,6), em Água de Gato, Praia Abaixo e Praia Formosa enquanto que o menor valor (6,9) foi obtido em Achada Baleia. Ainda da leitura do mesmo quadro podemos constatar que na mesma propriedade, se as colheitas das amostras forem colhidas em locais diferentes certamente que

haverá desequilíbrios nos valores de pH, como nas parcelas de Carlos Veiga em Praia Abaixo e Mário Horta em Praia Formosa em que os resultados obtidos foram diferentes.

Quadro n°9: Classificação do pH dos solos

Zona	Nome	PH	Classificação	%
Água de Gato	Avelino F. Semedo	7.6	Pouco alcalino	28.6
Praia Abaixo	Carlos A. Veiga	7.6		
Praia Formosa	Mário Horta	7.6		
Água de Gato	Elias M. Carvalho	7.6		
Praia Abaixo	Carlos A. Veiga	7.5	Neutro	71.4
Praia Formosa	Mário Horta	7.5		
Pó de Saco	José M. Fernandes	7.5		
Castelinho	Gregário Carvalho	7.5		
Baía	(Tatá)	7.3		
Achada Baleia	Egídio P. Fernandes	7.2		
Achada Baleia	Arlindo M. A. Barros	7.2		
Baía	Maria Gonçalves	7.1		
Baía	Manuel Carvalho	7.1		
Achada Baleia	Alberto Landim	6.9		

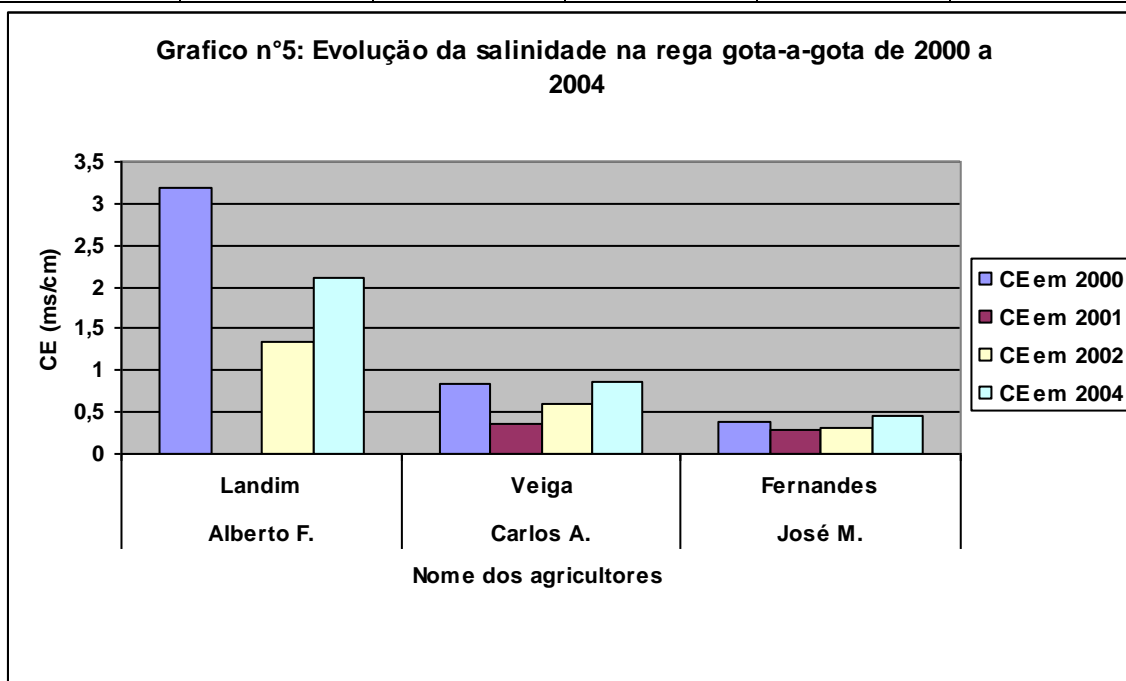
Fonte: Relatório n°4 sobre os estudos dos impactos da qualidade da água e do solo monitorizado pelo INIDA – 2002, para ACDI/ VOCA

5.2.1.3 Evolução da condutividade eléctrica do solo de 2000 a 2004.

Se compararmos a evolução da condutividade eléctrica do solo desde 2000 até 2004, podemos ver que os resultados de 2000 revelaram valores significativamente superiores aos dos outros anos. Em média segundo as análises de solo realizadas em 2000, 2001, 2002, e 2004, observa-se uma tendência para a diminuição da condutividade eléctrica de 2000 até 2002, a partir da qual tende a aumentar até 2004 (quadro n°10 gráfico 5), facto esse que se deve a utilização da má qualidade de água de rega e também pela utilização de fertilizantes químicos, muitas vezes sem controle.

Quadro n°10: Evolução dos níveis de salinidade no solo de 2000 a 2004

Agricultores Beneficiados	Localidades	Condutividade eléctrica (mS/ cm)			
		2000	2001	2002	2004
Alberto F. Landim	Achada Baleia	3,18	?	1,34	2,10
Carlos A. Veiga	Praia Abaixo	0,84	0,37	0,61	0,86
José M. Fernandes	Pó de Saco	0,38	0,28	0,31	0,46



Fonte: Relatório n°4 sobre os estudos dos impactos da qualidade da água e do solo monitorizado pelo INIDA – 2004, para a ACIDI/ VOCA

5.2.2 Água

A má gestão da água provoca por vezes problemas de salinização das terras regadas. A salinidade tende a agravar-se ao longo da rega, principalmente se o espaçamento entre regas for grande.

É muito frequente os elevados consumos hídricos dos regadios conduzirem à sobre-exploração dos aquíferos, isto é, a extrair deles maiores quantidades de água do que

correspondente às respectivas recargas naturais, donde resulta uma substancial redução dos recursos hídricos disponíveis. Este problema é sobretudo grave nas regiões costeiras, onde essa sobre-exploração pode originar a intrusão da água salgada e, portanto, a salinização irreversível dos aquíferos. É, por exemplo, o que já sucedeu em grande parte na localidade de Praia Abaixo, o que vem sucedendo em Achada Baleia e em Baia, onde já se está a verificar uma perigosa intrusão da água salgada.

A salinidade do solo e o boro na água é um factor que vem contribuindo para a redução da produção agrícola, conforme nos mostra o quadro nº 11 contudo, inconscientemente os agricultores estão a praticar culturas dentro da tolerância das culturas hortícolas à salinidade do solo.

Quadro nº 11: tabela de tolerância de algumas culturas hortícolas à salinidade e ao boro na água de rega

Redução prevista em % da produção da cultura	0%		10%		20%		50%	
Culturas	Ece	Ecw	Ece	Ecw	Ece	Ecw	Ece	Ecw
Beterraba	4.0	2.7	5.1	3.4	6.8	4.5	9.6	6.4
Tomate	2.5	1.7	3.5	2.3	5.0	3.4	7.6	5.0
Pepino	2.5	1.7	3.3	2.2	4.4	2.9	6.3	4.2
Couce	1.8	1.2	2.8	1.9	4.4	2.9	7.0	4.6
Batata comum	1.7	1.1	2.5	1.7	3.8	2.5	5.9	3.9
Batata doce	1.5	1.0	2.4	1.6	3.8	2.5	6.0	4.0
Pimentão	1.5	1.0	2.2	1.5	3.3	2.2	5.1	3.4
Alface	1.3	0.9	2.1	1.4	3.2	2.1	5.0	3.4
Cebola	1.2	0.8	1.8	1.2	2.8	1.8	4.3	2.9
Cenoura	1.0	0.7	1.7	1.1	2.8	1.9	4.6	3.1
Morango	1.0	0.7	1.3	0.9	1.8	1.2	2.5	1.7

Fonte: MAAP
CPDA

FAO GCP/CVI/036/NET
Desenvolvimento do sector hortícola

A má qualidade da água utilizada na irrigação tem um efeito adverso na estrutura do solo. Isso reforça a ideia de que a má qualidade de água de rega vem contribuindo para a redução da produção agrícola e é uma das principais causas do processo de salinização dos solos.

Por isso, métodos eficientes de irrigação, principalmente nas zonas mais áridas do concelho foram introduzidos para enfrentar eficazmente o problema da seca e da salinização do solo com o apoio do projecto UTF, da ACDI/ VOCA e da Delegação do Ministério da Agricultura Ambiente e Pescas.

A micro-irrigação apresenta menor índice de consumo de água e por conseguinte o sistema ideal para as regiões (zonas) de clima árido, com escassez de água e com o problema da salinidade da água dos poços e furos.

A irrigação gota-a-gota constitui um método que a curto termo apresenta resultados encorajadores sobretudo em terrenos salinos. A emissão da água contribui para afastar os sais para fora da raiz. Contudo torna-se imprescindível o controle da salinidade da água utilizada na irrigação de modo a evitar a acumulação dos sais no solo, sobretudo nas zonas costeiras do Concelho, onde os lençóis aluviais se encontram contaminados devido a intrusão marítima.

De acordo com a análise do quadro nº 12 constata-se que a média dos valores de condutividade eléctrica no sistema tradicional é inferior à do sistema gota-a-gota não obstante a diferença no consumo de água entre os dois sistemas, embora fosse de se esperar que os níveis de condutividade eléctrica fossem mais elevados nos sistemas tradicionais devido ao uso excessivo de água, contudo nota-se o contrário.

Quadro nº12: Resumo de valores de Condutividade eléctrica.

EC mS/ cm	Tradicional	Gota-a-gota
Valores máximos	0,4	3,06
Valores mínimos	0,09	0,14
Médio	0,23	0,62
Desvio padrão	0,11	0,59

Fonte: Relatório do estudo sobre os impactos da qualidade da água e do solo monitorizado pelo INIDA para a ACDI/ VOCA- 2002.

A resolução deste paradigma está na compreensão da metodologia da amostragem. É que nos sistemas de irrigação gota-a-gota as amostras foram colhidas ao redor dos gotejadores, normalmente considerado como zona de acumulação de sais, enquanto que nos sistemas de rega tradicional as amostras são colhidas de forma aleatória.

Por conseguinte, apesar das parcelas com irrigação gota-a-gota apresentarem índices mais elevados de salinidade, na realidade contribui muito menos para a acumulação de sais, este paradigma justifica-se pelo facto das amostras serem normalmente recolhidas ao redor dos gotejadores, normalmente considerado como zona de acumulação de sais, enquanto que nos sistemas de rega tradicional as amostras são colhidas de forma aleatória.

Também o valor médio do fósforo no sistema gota-a-gota (145.46 ppm) é superior ao do sistema tradicional (100.94 ppm) (ver o quadro nº 13). Tratando-se de solos idênticos, a diferença nos valores explica-se devido à utilização de fertilizantes químicos sobretudo nas parcelas com irrigação gota-a-gota. Algumas parcelas de gota-a-gota também apresentam níveis baixos de fósforo. Em geral os solos da ilha de Santiago apresentam teores elevados de fósforo em relação à presença de Nitrogénio e Potássio que sempre se apresentam mais escassos.

Quadro nº13: Resumo dos valores de fósforo

Fósforo P2 O5-ppm	Tradicional	Gota-a-gota
Valores máximos	161.1	389.7
Valores mínimos	57.2	41.6
Média	100.94	145.46
Desvio padrão	38.53	84.43

Fonte: Relatório do estudo sobre os impactos da qualidade da água e do solo monitorizado pelo INIDA para a ACDI/ VOCA- 2002.

5.3 Paisagem

A paisagem de um regadio temporário à mercê das chuvas ciclicamente críticas, para uma irrigação permanente, que só com o aperfeiçoamento de técnicas de irrigação constituem principais factores que, na sua combinação orgânica, caracterizam de modo permanente uma “revolução verde” nas forças produtivas que, em maior ou menor grau, afectam a paisagem de regadio como mostramos na figura nº 4, na ribeira de Achada Baleia onde já fora num passado recente a ribeira de maior produção agrícola (tradicional) do concelho, embora no presente só com a revolução gota-a-gota, começou a dar novas esperanças ao sector da agricultura.

A paisagem agrícola encontra-se, assim, num equilíbrio delicado perante a irregularidade das chuvas e declínio constante da fertilidade dos solos.

Figura nº4: Paisagem agrícola com instalação de rega gota-a-gota na ribeira de Achada Baleia



5.4 Culturas

Quanto à cultura há menos probabilidade de aumento de proliferação de pragas e doenças provocadas pela abundância de água de rega quando comparada com a rega tradicional reduzindo assim o uso de pesticidas.

5.5 Sociais

O nível de vida sócio-económico da população rural e em particular na vida das famílias que tem na agricultura a principal fonte de rendimento vem melhorando com a introdução da irrigação gota-a-gota e os problemas de estrutura social relacionados com a irrigação diminuíram,

Os primeiros efeitos sociais é sem dúvida o acesso da grande maioria da população aos produtos de regadio derivado da introdução do novo sistema de rega e com ela a diversificação das espécies, que antes eram consumidos apenas por uma minoria da população (as de maior poder de compra), nomeadamente hortícolas.

A facilidade de acesso aos produtos do regadio foi devido à baixa de preços desses produtos com a introdução do sistema de irrigação gota-a-gota que proporcionou ao aumento da produção e por conseguinte da melhor disponibilidade.

Esta situação poderá ainda mudar para melhor consumo da produção pelas famílias dos produtores e pela sociedade em geral.

O efeito adverso desta técnica de irrigação é a diminuição da mão-de-obra no campo. Na realidade o desemprego da mão-de-obra agrícola.

5.6 Políticas

Nos últimos anos veio a incentivar-se orientações para uma política Nacional de irrigação

As orientações para uma política nacional de irrigação delineadas no documento “AS GRANDES OPÇÕES DO PLANO” considera no capítulo referente à agricultura, que apesar

dos constrangimentos naturais de Cabo Verde as suas potencialidades agrícolas não estão ainda a ser convenientemente exploradas. Aponta ainda como causa fundamental das dificuldades no aproveitamento dos recursos agrícolas, o facto de os sistemas de exploração agrícola não serem capazes, num grande número de casos, de melhor aproveitar os recursos tecnológicos disponíveis, como também não estarem adaptados às condições frágeis do ecossistema Cabo-verdiano.

Por estas razões, o plano director da irrigação apresenta os seguintes objectivos referentes à introdução do sistema de rega localizada:

- a) O aumento da produção e da produtividade;
- b) A adequação dos sistemas de exploração da terra às condições do meio ambiente, numa perspectiva de utilização sustentável dos recursos, designadamente, da água e dos solos.
- c) O desenvolvimento do processo de integração da economia agrícola no mercado;

Para atingir estes objectivos, o plano terá em conta a execução de um amplo programa de desenvolvimento da agricultura,, a seguir resumido:

- 1- Informação/ formação
- 2- Vulgarização de novas tecnologias;
- 3- Gestão sustentável dos recursos naturais;

5.7 Sócio-económico

Numa situação de seca cíclica e muito prolongada durante os últimos anos, a agricultura irrigada através da rega localizada tornou-se mais do que nunca a esperança dos camponeses nomeadamente do litoral do concelho para se conseguir uma produção de produtos alimentícios destinados à satisfação de pelo menos uma grande parte das suas necessidades. Portanto o desenvolvimento económico baseado na agricultura de regadio tornou-se uma prioridade sendo os beneficiários, os agricultores.

Na abordagem dos aspectos sócio-económicos ressalta-se a pobreza como principal causa que obriga as populações a extrair o máximo da terra, e produzir o essencial para sobrevivência a curto prazo, o que pode prejudicar acções a longo prazo.

CAPÍTULO VI

VI ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

6.1 Objectivo das entrevistas

No intuito de observar e comparar os impactos verificados com a introdução do sistema de rega gota-a-gota, realizámos algumas visitas de campo em algumas localidades do concelho, quer exploratória quer para contactos com alguns agricultores, nomeadamente nas zonas do litoral por possuir maiores potencialidades agrícolas de regadio.

Embora não haja dados concretos sobre a quantidade de agricultores que aderiram a essa tecnologia, mas pode-se garantir que a sua divulgação teve grande êxito.

Os sinais mais importantes dessa adesão aos projectos de introdução dessa nova tecnologia de irrigação vem dos jovens, cuja taxa de participação é superior a 40%, sendo também eles os maiores beneficiários dos projectos implementados por iniciativa do Ministério da Agricultura, em parceria com outras Instituições.

Em algumas explorações persiste ainda o sistema de rega por alagamento por razões diversas que se prendem de um certo modo com os elevados custos iniciais da sua instalação e em alguns casos por teimosia, como é o caso de um agricultor/ proprietário “Nené Carlos” em Baía que não aceita o apoio para instalar e não deixa os seus rendeiros instalar o sistema de rega localizada na sua propriedade.

A técnica utilizada neste capítulo para a recolha de dados foi a entrevista dirigida aos agricultores, cuja ficha de questionário consta no anexo.

É de realçar que inquiriu-se composeses/ proprietários de terra com um elevado nível de escolaridade, ainda encontramos professores, motoristas, pedreiros, comerciantes/ donas de casa e outros (qualquer “biscuits”), todos se dedicam à agricultura por serem herdeiros da terra e cerca de 45% tem na agro-pecuária a sua vida económica.

- A entrevista não nos permitiu avaliar o seu impacto da salinidade visto que os agricultores não têm um conhecimento e uma formação adequada e sólida que lhes permita analisar esse parâmetro.

6.2 Fazendo uma análise estatística das respostas, temos a seguinte situação:

Da leitura do quadro nº14, do total dos inquiridos constituídos por 90 unidades estatísticas, espalhados por todo o concelho, com maior peso nas zonas litorais do concelho, correspondendo a 53.3% referentes a Achada Baleia e Baía nomeadamente, dos quais 94.6 % são do sexo masculino e 5.4 % feminino.

Quadro nº14 : Distribuição dos agricultores inquiridos por Sub-bacia

Sub-bacia	Inquiridos
Lagoa	2
Agua de gato	2
Achada Baleia	28
Baía	20
Cancelo/ Ribeirão Torril	6
Dobe/ Tinca	10
Milho Branco/ Cabeça Horta	2
Rui-vaz	1
Praia Abaixo/ Castelo	4
Cancelo/ Coqueiro	5
Praia Formosa	2
Pó de Saco	2
Moía- Moía	4
Gaspar	2
Total	90

Idade

A idade dos inquiridos constitui um factor importante no estudo em referência, já que com base nesta e noutras variáveis se possam determinar as acções que se pretendem desenvolver a nível de agricultura de regadio.

Como se pode observar do quadro nº15 os inquiridos estão distribuídos pelas seguintes faixas etárias: 4.4% idade compreendida entre 10 a 20 anos; 17.8% entre os 21 a 30; 31.1% entre 31 a 40 anos; 35.6 % entre 41 a 50 anos e 11.1 % com idade superior a 50 anos.

Quadro nº15: Distribuição dos inquéritos por faixa etária

Faixa etária					
Ano	10-20	20-30	30-40	40-50	+50
Frequência	4	16	28	32	10

Método de rega utilizado

Como se pode verificar no quadro nº16 dos 90 inquiridos 5.5% utilizam somente o sistema de rega tradicional; 88.9% somente gota-a-gota e 5.5% utilizam tanto o sistema de rega tradicional como gota-a-gota.

Quadro nº16: Método de rega utilizado

Método de rega utilizado		
Tradicional	Gota-a-gota	Tradicional e gota-a-gota
5	80	5

Vantagens do sistema de rega gota-a-gota

É de referir que a maioria dos inquiridos já tem consciência das inúmeras vantagens advenientes do sistema de rega gota-a-gota e do seu impacto tanto ambiental como sócio-económico.

Respeitante aos dados do inquérito 97,3% dos entrevistados são de opinião que o sistema de rega gota-a-gota tem-se reflectido positivamente no seu rendimento, em relação à quantidade de água existente actualmente (facilidade na gestão da água), passaram a ter mais produção, rentabiliza o solo com maior número de plantas, menos custos de produção (em relação à mão-de-obra), poupança de esforço físico (não exige uma grande pressão do trabalho), menos incidência de ataques de doenças e pragas nas culturas e mais tempo para se dedicarem a outras tarefas ; facilita a colheita da produção; 2,7% não responderam.

Desvantagens do sistema de rega gota-a-gota

Quanto à inconveniência 98.5% dos entrevistados acham que a maior dificuldade prende-se com o elevado custo de aquisição dos equipamentos do sistema, os agro-pecuários responderam ser uma desvantagem em relação à produção de pastos para o gado e alguns consideram que não é rentável para árvores de fruto e 1.5% não responderam tendo dúvidas em responder sobre as desvantagens do sistema de rega gota-a-gota.

Tipo de cultura praticada

Conforme os entrevistados as culturas mais praticadas neste sistema de rega são :

Tomate , pimentão , cebola ,repolho , cenoura, batata comum, batata doce pepino e couve, dependendo muito de zona para zona, e da fé de cada agricultor.

Quantidade de água gasto por rega e por cultura

Quanto a esta questão, todos os inquiridos têm uma noção teórica de que esta técnica tem como uma das principais vantagens a economia e gestão da água de rega, embora estes não possuam equipamentos para medir a quantidade de água gasta por rega e por cultura.

Comparação com o sistema de rega por alagamento

Em relação à comparação entre sistema de rega gota-a-gota e a tradicional todos responderam ser incomparável tanto em termos de poupança do esforço físico como de poupança de água, facilitando a gerência do tempo e ainda concordam com a teoria de que esta técnica de rega tem contribuído para a diminuição das pragas.

Evolução da produção nos últimos 4 anos

Da leitura do quadro nº 17, segundo o inquérito aplicado, com a introdução do sistema de rega gota-a-gota verificou-se um aumento considerável da produção nos últimos quatro anos, embora 4.4 % dos entrevistados tenha respondido que as suas produções diminuiram nesses últimos quatro anos muito por culpa da falta de água de rega, ainda 6.7% acha que a sua produção manteve-se na mesma, enquanto que a totalidade correspondente a 88.9 % dos entrevistados constataram um aumento significativo das suas produções.

Quadro nº 17: Evolução da produção nos últimos 4 anos

Evolução da produção nos últimos 4 anos		
Aumentou	Diminui	Estagnou
80	4	6

A produção quanto ao consumo

Da leitura do quadro nº 18, num universo de 90 envolvidos, 33.3% têm uma produção suficiente para o auto-consumo, enquanto que 66.7% recorre a outras fontes de rendimento para o auto-consumo.

Quadro nº18: Produção para o consumo

A sua produção é suficiente para o seu consumo		
Sim	Não	Recorre a outros fontes
30		60

Apoio para aquisição de material do sistema de rega gota-a-gota

De acordo com os dados do inquérito 77,3% já beneficiaram do apoio do projecto UTF e da Delegação do Ministério da Agricultura na aquisição dos materiais e equipamentos de rega gota-a-gota; 22,7% não teve qualquer apoio em material e infra-estruturas

Níveis de conhecimentos de técnicas modernas de rega

- 59% dos entrevistados já participaram em acção de formação sobre rega gota-a-gota.
- 41% dos entrevistados gostariam de participar.

Destino do produto

Quanto ao destino do produto ver o quadro nº19, embora as respostas sejam múltiplas na verdade o destino da produção é o mercado, como já referido no capítulo III o concelho tem na actividade agro-pecuária, mas mais acentuada na agricultura a base fundamental da sua vida económica e social, cuja população agrícola representa 91% do efectivo populacional, nomeadamente as do litoral.

Ainda nesta questão chegamos à conclusão de que pelo menos 95% das melhores colheitas serem destinadas directamente para o mercado, ainda que para ofertas algumas fatias (sem dados concretos) enquanto que os sobrantes “ou não tão boas” para o auto-consumo.

Quadro nº19: Destino do produto

Destino do produto			
venda	Auto consumo	Oferta	Outros
90	90	*	*

Recomendações:

Incentivar os agricultores a apostar no desenvolvimento de técnicas de produção modernas empregando menores quantidades de fertilizantes, pesticidas e de herbicidas, produtos estes que devem passar a ser utilizados da forma mais racional e eficiente possível, com o objectivo de se reduzirem os seus excessos no solo, e pela conservação e optimização dos recursos hídricos disponíveis, como por exemplo:

- a) Divulgação e vulgarização dos sistemas de irrigação localizada do tipo gota-a-gota;
- b) Melhoria dos sistemas de rega visando aumentar a eficiência da rega;
- c) Implementação de projectos do MAAP e de outras instituições ligadas ao sector da produção agrícola como ACDI/VOCA que nas suas actividades de promoção ao desenvolvimento do sector agrícola reforcem o alargamento desta técnica de rega a todo o território nacional;
- d) Concessão de créditos em condições vantajosas aos agricultores para aquisição de equipamentos do sistema de rega localizada;

Por ultimo, recomendamos aos agricultores que utilizam fertilizantes químicos que façam análises periódicas nos seus terrenos e elaborem um programa de fertilização racional. Recomendamos ainda, uma melhor aplicação de conhecimentos técnicos para a intensificação da agricultura evitando, deste modo, cultivar áreas superiores à disponibilidade de água que arrasta consigo a sobre-exploração dos pontos de água e consequentemente a salinização dos mesmos.

Conclusão

O trabalho que ora apresentamos sobre o impacto de rega gota-a-gota não pretende traduzir sobre todos os aspectos da vida do agricultor, mas sim procurar analisar o impacto sobre o rendimento e a eficácia do uso de água no referido sistema de rega.

Da nossa parte, podemos afirmar que esta técnica de irrigação foi imperiosa, embora com custo elevado de investimento, a melhoria do regadio passa pelo desenvolvimento de técnicas modernas de produção e pela conservação dos recursos hídricos disponíveis.

Para a melhoria das condições de armazenamento da água de rega, instalando os sistemas de rega localizada do tipo gota-a-gota, que deverão continuar a ser testados e divulgados pelos resultados satisfatórios até agora obtidos, nomeadamente na economia de água, melhoria da estrutura do solo e maior rendimento das culturas ao que tudo indica.

Salienta-se ainda que a irrigação gota-a-gota constitui um método que a curto prazo apresenta resultados encorajadores sobretudo em terrenos salinos. Contudo, torna-se imprescindível o controle da salinidade da água utilizada na irrigação de modo a evitar a acumulação do sal, sobretudo nas zonas costeiras onde os lençóis aluviais se encontram contaminadas devido à intrusão marítima.

Com a introdução do uso do sistema de rega gota-a-gota verificou-se uma redução drástica do índice salino no solo (principalmente onde se usa água de má qualidade para a rega nas zonas do litoral).

Embora num curto espaço de tempo e atendendo às limitações do clima, especialmente a fraca pluviosidade, foi avaliado o impacto positivo da técnica de rega localizada de maneira a justificar a esperança que nela depositamos e a incitar-nos a persistir na sua utilização.

Impactos atendendo o objectivo deste trabalho a partir das visitas no terreno, foi o seguinte:

- Notou-se que alguns agricultores melhoraram consideravelmente as suas formas de rega com a consequente melhoria da gestão da água com a introdução do sistema de rega localizada;

- Difusão das técnicas de micro-irrigação por todo o Concelho, em particular nas zonas litorais;
- O nível de vida dos agricultores melhorou consideravelmente face à rega do tipo alagamento;
- O índice de salinidade de uma maneira geral também diminuiu;

Os impactos mais visíveis desta forma de irrigação é sem dúvida o aumento da produção, racionalização da água de rega, economia de mão-de-obra, (também o espaço verde aumentou consideravelmente).

Bibliografia consultada

BORGES, Francisco. *Qualidade de águas subterrâneas do concelho de São Domingos*.
Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais)- Instituto Superior de Educação: **ISE 2003**

CAP-VERT. Promotion de techniques de micro-irrigation, 1997

DIAS, José Figueiredo e **MENDES**, Joana Maria Pereira “*Legislação Ambiental Sistematizada e Comentada* (2ª Edição).

DO NASCIMENTO, Judite Medina. Manual do Conservação do Meio.
Dissertação (Projecto de formação em exercício de professores residuais)- Instituto Superior de Educação, Departamento de Geociências, janeiro de 2001

MAAP. Plano director de irrigação – relatório principal, **1997**

INE. Recenseamento agrícola, Censo 1988

INE. Recenseamento Geral da População e Habitação, Censo 2000

LOPES, João, A economia e gestão da água de rega no desenvolvimento rural do concelho de São Domingos
Monografia (Bacharelato em Agro-economia e Desenvolvimento Rural)- Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário, Janeiro 2002

MENDONÇA, Lucinda Santos e **RAMALHO**, Marta Duarte. “Química 8º ano”

MORAIS, Luís Lomba e **NEVES**, Arlinda Duarte: “*Estudo sobre o tipo de Actividades Rurais e a Degradação Ambiental*”, Julho 1997

PAM. Plano Ambiental Municipal de São Domingos, 2005

Programa de Acção Nacional de Luta Contra a desertificação e de Mitigação dos Efeitos da Seca (**PAN**); Documento Principal, **SEPA**, Abril 1998.

RAPOSO, José Rasquilho “*A rega; dos primitivos regadios às modernas técnicas de rega.*”

RELATÓRIO. Estudo sobre os impactos da qualidade do solo e da água de rega monitorizado pelo INIDA para a ACDI/ VOCA, Outubro 2000.

RELATÓRIO. Estudo sobre os impactos da qualidade do solo de água de rega monitorizado pelo INIDA para a ACDI/ VOCA, Outubro 2001.

RELATÓRIO. Estudo sobre os impactos da qualidade do solo de água de rega monitorizado pelo INIDA para a ACDI/ VOCA, Outubro 2002.

RELATÓRIO. Estudo sobre os impactos da qualidade do solo de água de rega monitorizado pelo INIDA para a ACDI/ VOCA, Outubro 2004.

SABINO, António Advino, *Rega: teoria e métodos, sua aplicação em Cabo Verde.*

VIEIRA, D.B. “*As técnicas de irrigação*”. Editora Globo. 1989.